

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA PODNIKOHOSPODÁŘSKÁ

Optimalizace plánování opravárenských výkonů a její uplatnění ve společnosti KOS s.r.o.

The Optimization of Repair Output Planning and Its Usage within Company KOS s.r.o.

Student:
Vedoucí bakalářské práce:

Daniel MAREK
doc. Ing. Naděžda Klabusayová, CSc.

Ostrava 2016

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Ekonomická fakulta
Katedra podnikohospodářská

Zadání bakalářské práce

Student:

Daniel Marek

Studijní program:

B6208 Ekonomika a management

Studijní obor:

6208R020 Ekonomika podniku

Téma:

Optimalizace plánování opravárenských výkonů a její uplatnění ve společnosti KOS s.r.o.

The Optimization of Repair Output Planning and Its Usage within Company KOS s.r.o.

Jazyk vypracování:

čeština

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
2. Teoretická východiska optimalizace plánování opravárenských výkonů
3. Charakteristika společnosti
4. Analýza současné situace
5. Shrnutí, návrhy a doporučení
6. Závěr

Seznam použité literatury

Seznam zkratk

Prohlášení o využití výsledků bakalářské práce

Seznam příloh

Přílohy

Seznam doporučené odborné literatury:

BAZALA, Jaroslav. *Logistika v praxi: praktická příručka manažera logistiky*. Praha: Dashöfer, 2006. ISBN 80-86229-71-8.

JIRSÁK, P., M. MERVART a M. VINŠ. *Logistika pro ekonomy - vstupní logistika*. Praha: Wolters Kluwer, 2012. 264 s. ISBN 978-80-7357-958-6.

MACUROVÁ, P., N. KLABUSAYOVÁ a L. TVRDOŇ. *Logistika*. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2014. 344 s. ISBN 978-80-248-3791-8.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Naděžda Klabusayová, CSc.**

Datum zadání: 20.11.2015

Datum odevzdání: 06.05.2016



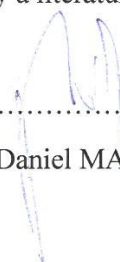
Ing. Josef Kašík, Ph.D.
vedoucí katedry

prof. Dr. Ing. Dana Dluhošová
děkanka fakulty

Prohlášení studenta:

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně veškerých příloh vypracoval sám pod vedením vedoucí bakalářské práce a uvádím v ní veškeré použité podklady a literaturu.

V Krnově dne: 6. 5. 2016



.....

Daniel MAREK

Na tomto místě bych rád poděkoval doc. Ing. Naděždě Klabusayové, CSc. za metodické vedení při tvorbě této bakalářské práce, za poskytnutí cenných rad, informací a inspirujících podnětů. Rovněž bych velmi rád poděkoval mé manželce, která mi při zpracování bakalářské práce i po dobu celého studia byla významnou oporou.

Obsah

1. Úvod.....	7
2. Teoretická východiska plánování	8
2.1. Plánování	8
2.1.1. Typy plánu.....	9
2.2. Normativní základna.....	10
2.2.1. Technicko-hospodářská norma.....	10
2.3. Krátkodobé plánování.....	10
2.3.1. Operativní plán	10
2.4. Výrobní kapacita a její řízení.....	11
2.5. Metody a systémy plánování a řízení	12
2.5.1. MRP, MRP II, MRP III	12
2.5.2. Teorie omezení TOC	14
2.5.3. JIT - Just in time.....	15
2.5.4. Zpětná vazba z výroby	16
2.6. Průběžná doba výroby	16
2.7. Problematika velikosti dávek.....	17
2.7.1. Výhody a nevýhody velkých a malých dávek.....	19
2.8. ERP systémy.....	19
2.9. Plánování a rozvrhování pomocí systémů APS.....	20
2.10. Produktivita práce	21
3. Charakteristika společnosti	22
3.1. Základní informace.....	22
3.2. Historie a vývoj	22
3.3. Od privatizace po současnost	23
3.4. Ekonomická situace	25
3.5. Organizační uspořádání	29
4. Analýza současné situace.....	31
4.1. Nasazení systému	31
4.2. Vstupy plánovacího procesu.....	31
4.3. Výstupy plánovacího procesu.....	32
4.4. Průběh zaplánování a opravy.....	33
5. Shrnutí, návrhy a doporučení	43
5.1. Stabilní plány	43
5.2. Optimalizace dávek	43

5.3. Skladba kusovníku.....	46
5.4. Další doporučení.....	50
6. Závěr	52
Literatura	53
Elektronická literatura	53
Terminologický slovník – seznam zkratek.....	55
Prohlášení o využití výsledků bakalářské práce.....	Chyba! Záložka není definována.
Seznam příloh.....	57

1. Úvod

V současnosti se řada strojírenských firem potýká se stále náročnějším konkurenčním prostředím. Klíčovým faktorem pro udržení se na trhu, je mimo rozšíření portfolia produkce, především orientace na zákazníka a vysoká spolehlivost dodávek. Zákazník chce každou dodávku přesně na čas a v požadované kvalitě. To sebou přináší vysoké nároky na přesné plánování, denní rozvrhy práce a reálné kapacitní plány.

V případě výroby nových komponent je poměrně nenáročné podle výkresové dokumentace připravit technologické postupy a materiálové kusovníky, které jsou pro každý dílec identické. Takto připravené položky se následně dají snadno zapláňovat a rozvrhnout do denních plánů. Komplikovanější je však situace u opravárenských výkonů.

V případě renovace dílů je velmi náročné stanovit předem technologický postup opravy tak, aby byl opakovatelný v celém svém rozsahu pro každou položku stejného druhu. Proto i zapláňování opravárenských položek je složitější. Mnoho změn v procesu opravy se může odehrát tak rychle, že je informační systémy mohou v praxi řešit již pouze evidenčně.

Cílem této bakalářské práce je na základě provedené analýzy plánu opravárenských výkonů, navrhnout taková opatření, která povedou k zefektivnění a zkvalitnění kroků plánovacích procesů pro opravárenské výkony, případně i k úspoře nákladů na opravy jednotlivých položek.

2. Teoretická východiska plánování

2.1. Plánování

Plánování je jednou z nejdůležitějších manažerských činností, je páteří každého podniku. O nezbytnosti plánování hovoří především to, že je spojovacím článkem mnoha podnikových procesů od přijetí zakázky, zajištění vstupních materiálů, přes samotnou výrobu dílů až po expedici a prodej. Má podnikatelské poslání a cíl, z nichž plynou výrobní úkoly. To je důvodem k angažovanosti nejvyššího vedení společnosti. Úkolem vrcholového vedení je určovat cíle v oblasti souhrnného výrobního plánování v oblastech udržování rovnoměrného výkonu předmětného druhu výroby, uspokojení poptávky zákazníka, úrovně pracovních sil a stupňů využití všech zdrojů.

Mezi základní charakteristiky plánování patří to, že:

- umožňuje efektivní provádění činností,
- je uskutečňováno ve všech stupních managementu,
- přispívá k dosažení záměrů a cílů,
- vztahuje se na veškeré aktivity.

Cílem plánování je vytvořit takový výrobní rámec, který umožní expedovat zakázky dle požadavků zákazníka. Velmi důležité je včas určit, kolik a jakých položek je potřeba vyrobit, aby byla plně uspokojena nezávislá poptávka zákazníka (Jurová, 2013). Je tedy nutné vytvořit takové podmínky, aby byl zajištěn bezporuchový chod výrobních zařízení a hospodárný průběh výroby při zajištění níže uvedených principů:

- přidaná hodnota pro zákazníka – činnosti transformující vstupy na výstupy, které zvyšují hodnotu pro zákazníka, je potřeba maximalizovat,
- jednoduchost – veškeré toky, informace i procesy musejí být všem jasné a srozumitelné, aby byly minimalizovány případné komplikace a zajištěna vysoká flexibilita při všech činnostech,
- kázeň – mezi výrobními i nevýrobními úseky společnosti musejí být v rámci celé logistické sítě nastaveny naprosto nedotknutelné vzájemné vazby.

Při plánování je potřeba si odpovědět na následující otázky.

Co se bude vyrábět? Jaká je požadovaná jakost výrobku?

Kdy se bude vyrábět? Termíny zahájení a ukončení včetně podrobného termínového průběhu.

Kde se bude vyrábět? Stanovení technologických zařízení a celků.

S jakými zdroji? Přehled disponibilních zdrojů a personálních kapacit.

2.1.1. Typy plánu

a) Z hlediska časového horizontu:

- dlouhodobé plánování – více než 5 let,
- střednědobé – 1 až 5 let,
- krátkodobé – do 1 roku.

b) Z hlediska úrovně rozhodovacího procesu:

- strategické plánování,
- taktické plánování,
- operativní plánování,
- cíle jednotlivých organizačních článků,
- cíle jednotlivých zaměstnanců.

Jakmile je schválen souhrnný výrobní plán, je nutno zodpovědně rozvrhnout pracovní síly, přidělit jim odpovídající množství práce a zajistit logistické toky vstupních materiálových zdrojů. Zpravidla se sestavuje:

- Hlavní výrobní plán (Master production schedule MPS) – ten rozvrhuje množství dávek, či výrobků a řeší synchronizaci výrobních úkolů ke krátkodobému horizontu 6-8 týdnů (Bazala, 2011). Tento horizont je závislý na množství času, který je potřeba k získání požadovaných dílů a materiálu k výrobě produktu a odeslání zákazníkovi.
- Hrubý kapacitní plán (Rough-cut capacity plan) – ten zaručuje kapacitní proveditelnost hlavního časového rozvrhu.

Oba dohromady jsou pak východiskem k podrobnému krátkodobému plánu. V rámci průběhu plánování se odehrává postup od hrubého plánování množství, přes hrubý plán času, až po jemné plánování, které nazýváme rozvrhování.

2.2. Normativní základna

Norma je v obecném vyjádření jednotný, závazný a časově neměnný znak, předpis, či nařízení činností ve výrobě. Je významným kritériem pro stanovení podkladů pro reálný plán. Normativní základnu tvoří:

- technicko-hospodářské normy,
- normativy přípravy výroby,
- plánovací normativy řízení výroby,
- technické normy,
- informační normy,
- organizační normy.

2.2.1. Technicko-hospodářská norma

Technicko-hospodářské normy stanovují optimální spotřebu výrobních činitelů na jednotlivé výrobní příkazy, které jsou definovány příslušnou jednicí. Pro potřeby řízení výroby jsou normy členěny na kapacitní, dále normy spotřeby práce a normy spotřeby materiálu (Jurová, 2013).

Norma spotřeby materiálu – vyjadřuje optimální množství daného druhu materiálu, který je potřebný k výrobě určité položky specifikované konkrétní jednicí. Materiálovou normu tvoří jak čistá (užitečná) spotřeba, která se v podobě základního, nebo pomocného materiálu stává součástí výrobku, tak i nevyhnutelná (neužitečná) spotřeba.

Norma spotřeby práce – vymezuje optimální spotřebu živé práce na daný pracovní výkon, položku na určeném zdroji / pracovišti, za stanovených podmínek. Normování práce slouží k operativnímu plánování a řízení výroby a je využíváno rovněž jako ukazatel pro odměňování zaměstnanců.

2.3. Krátkodobé plánování

2.3.1. Operativní plán

Dnes je operativní plánování vnímáno spíše jako ucelený komplex operativních plánů, než jen jako pouhé operativní výrobní plánování. Východiskem operativního plánování je vždy, ze zakázkové výroby vycházející, operativní plán. Ten je základním prvkem hospodárného provádění výroby (Tomek, 2009). Postupně zpřesňovaný plán zadávané výroby (rozvrhování výroby) je v podstatě operativním plánováním výroby. Strategickým managementem je pak tvoření a upřesňování plánu nákupu a zásobování, který je hlavním nástrojem řízení zásob a kontroly zajištění dodávek materiálu. Vedle této soustavy poměrně úzce spojených operativních

plánů, které tvoří jádro operativního managementu, mají své místo v podniku další operativní plány z oblastí zajišťujících výrobu. Patří mezi ně především:

- operativní plán TPV (technická příprava výroby),
- operativní plán pro zajištění energií,
- operativní plán pro zajištění náradí a nástrojů,
- operativní plán kapacit, atd.

Operativní plán je systémovou částí plánovacího procesu a je potřeba, aby měl úzkou vazbu na strategické a taktické plánování. Je nástrojem, který působí směrem dovnitř společnosti, konkretizuje plánované úkoly z hlediska časového, věcného i prostorového. To znamená, že mimo samotného určení úkolů výrobním jednotkám určuje také specifické zásady průběhu jednotlivých zakázek ve výrobním procesu.

2.4. Výrobní kapacita a její řízení

Výrobní kapacitu stanovujeme jako maximálně možný objem produkce, který je možno dosáhnout danou výrobní jednotkou za stanovené období. Její využití je ovlivňováno mnoha činiteli, nejvíce však hlavním plánem výroby. Ten určuje plánované využití kapacity. Koeficient plánovaného využití kapacity je podílem plánovaného objemu výroby a výrobní kapacity. Dalším činitelem je pak skutečný čas práce (využití a obsazení směn, plánované a neplánované opravy a odstávky), využití technického zařízení (použité suroviny, organizace práce) a jiné (Oudová, 2013). Důležitým faktorem pro plánování výroby je využitelný časový fond. Výrobní kapacitu (VK) lze spočítat jako součin využitelného časového fondu (VČF), počtu jednotek výrobního zařízení (N) a výkonu jednotky vymezeného v měrných jednotkách za jednotku času (V).

$$VK = VČF * N * V \quad (1)$$

Řízením kapacity sledujeme:

- plnění hlavního plánu,
- optimální využití disponibilních zdrojů,
- optimalizaci průběžné doby výroby,
- péči o údržbu technologického zařízení.

Plánování a bilance kapacit

Pro stanovení plánu kapacit se časově vymezují pracovní postupy na základě lhůtového plánu zakázek s vazbou na veškerá kapacitní omezení. Pozice plánování v úvodu je charakterizována

skutečností, že dva či více výrobních příkazů mají shodný termín zahájení. Tehdy může dojít k překročení disponibilní kapacity a nelze dodržet dané termíny zahájení. Hlavním úkolem plánování je pak vyrovnat nabídku a poptávku kapacit. Zde již hovoříme o tzv. bilanci kapacit. Pro správné vybilancování kapacit lze učinit několik opatření. Ta jsou patrná z tabulky 2.1.

Tabulka 2.1 - Bilance kapacit

Bilancování kapacit			
Přizpůsobení kapacit		Přizpůsobení vytíženosti	
Snížení kapacity	Zvýšení kapacity	Snížení vytíženosti	Zvýšení vytíženosti
Zrušení směn	Dodatečné směny	Přesuny termínů na později	Přesuny termínů vpřed
Zkrácená pracovní doba	Přesčasová práce	Přenastavení činností	
Snížení stavu zaměstnanců	Přesun personálních zdrojů	Kooperace	Dodatečně zajištěné zakázky
Kratší pracovní týden	Nákup nových technologií	Údržba	

Zdroj: vlastní zpracování

2.5. Metody a systémy plánování a řízení

2.5.1. MRP, MRP II, MRP III

Základem pro využití a následnému vyhodnocení potřeb této metody je tzv. BOM – Bill of Materiál, tedy materiálový kusovník, který udává množství materiálu pro zhotovení daného produktu (Jirsák, 2012). MRP systém pracuje na platformě počítačového softwaru, který umožňuje plánovat spotřebu materiálu, velikost zásob a současně kontrolovat náklady jednotlivých nákupů (Oudová, 2013). Metodika MRP je používána ve třech různých modifikacích:

- MRP (Material Requirements Planning) – materiálové plánování,
- MRP II (Manufacturing Resource Planning) – plánování výrobních zdrojů,
- MRP III – plánování zdrojů peněz.

Všechny výše uvedené pak zahrnuje nová terminologie APS (Advanced Planning System). Jde o tzv. pokročilé plánování výroby, které se vyznačuje globálním přístupem a postupně nahrazuje MRP II. Můžeme říci, že je postaveno na teorii úzkých míst. Pokročilému plánování je dále věnována samostatná kapitola této práce.

Při plánování potřeby materiálu (MRP I) dochází k integraci jednotlivých výrobních kroků do jednoho plánu, který mezi těmito kroky zohledňuje vzájemné závislosti. Vytváří určitý interface mezi řízením zásob a řízením výroby ve smyslu bodu rozpojení objednávkou zákazníka. MRP probíhá v části proti proudu od bodu rozpojení. Období, pro které plánujeme, může být stanovena na den, týden, dekádu apod. Podmínkou dobrého plánování MRP je znalost výrobních procesů, včasná a disciplinovaná evidence zásob (naskladňování a vyskladňování), podrobný popis výrobní struktury, existence i kvalita aktuálních kusovníků, jednoznačná identifikace každé z položek a sestavení hlavního plánu výroby. Pro realizaci MRP je nutno zachovat postupné kroky:

- hrubá potřeba je celkové množství položky potřebného k odvedení zákazníkovi, je stanovena na základě kusovníků a plánu odváděné výroby,
- čistá potřeba položky je množství, které musí být nakoupeno, nebo vyrobeno, aby byla uspokojena hrubá potřeba, a zjišťuje se odečtením všech existujících zásob položky (mimo pojistnou),
- stavy zásob jsou tedy výše uvedeným krokem zohledněny,
- určení velikosti dávky,
- stanovení data zhotovení nebo také plánované umístění objednávky je množství, na které je nutno zadat interní objednávku pro doplnění plánovaného příjmu.

Výsledkem těchto kroků je plán výroby na následné období a data pro vystavení interních, či externích objednávek materiálu. Je vhodné podotknout, že metoda MRP I nebere v potaz omezení kapacit.

Při použití metody MRP II může být včas signalizováno přetížení, případně nevytížení kapacity daného zdroje. Náležitou podporu nabízí úloha, jejíž pomocí lze přesně identifikovat výrobní příkazy, které způsobují přetížení kapacity. Plánování výroby v MRP II probíhá na základě predikce odbytu (Lukoszová, 2012). Znamená to, že produkt je tlačěn cestou podnikových procesů až k zákazníkovi.

MRP III je nadstavbou MRP II, která pomáhá stanovovat zásoby v jejich optimální výši, zahrnuje chování dodavatelů, řeší výjimečné požadavky a z pohledu finančních zdrojů poukazuje i na to, kdy a co bude potřeba zaplatit (Daněk, 2005).

Nejnovější modifikace programů MRP již dnes běžně nabízejí, mimo shora uvedené podpory plánování, i možnosti spojení procesů nákupu, prodeje, údržby, ekonomiky, řízení skladu s řízením výroby do jednoho celku. Takto integrované moduly pracují v rámci tzv. ERP

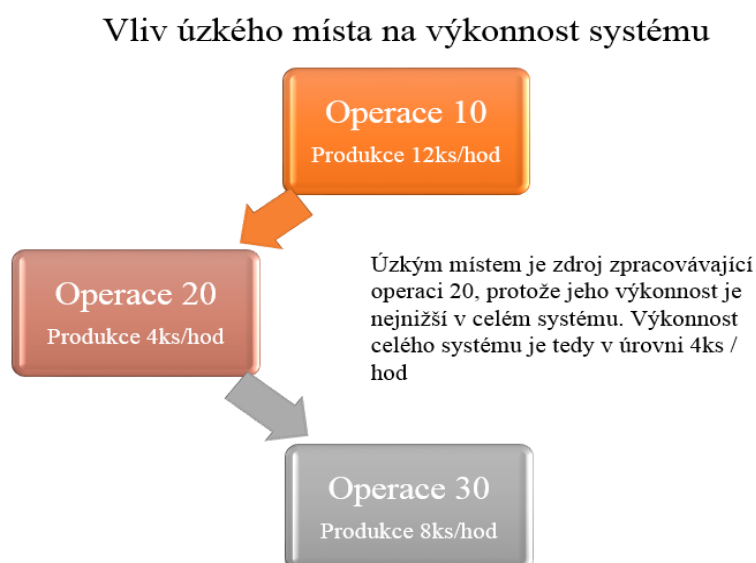
systémů (Enterprise Resource Planning). Blíže se problematice ERP věnuje samostatná kapitola této práce. Mezi hlavní výhody využití MRP systémů patří jejich flexibilita, která spočívá v možnostech modelování plánu v různých variantách a dále ucelený postup od hlavního plánu, přes rozpad kusovníků až po plán zajištění nakupovaných položek (Macurová, 2014). MRP systémy mají i své nevýhody, z nichž lze zmínit těžkopádnost kroků spojených s přeplánováním, kdy samotný akt přeplánování může doběhnout v době, kdy plán již není reálný, dále práci s pevnou velikostí dávky, která může vést k vyšším zásobám a u MRP I oddělení lhůtového a kapacitního plánování bez přímé souvztažnosti mezi oběma úlohami.

2.5.2. Teorie omezení TOC

Mezi techniky plánování kapacit patří řízení úzkých míst – TOC (Theory of Constraints). Je to metoda plánování práce, která používá primárně řízení úzkých míst. Autorem TOC, do češtiny překládáno jako „Teorie úzkých míst“, je izraelský vědec Dr. Eliahu Moshe Goldratt, původním vzděláním fyzik. Dr. Goldratt byl velmi zaujat problémy výrobních společností, proto použil vědecký přístup a sestavil plánovací systém, který pak pojmenoval Optimized Production Technology (OPT) (Wikipedia, 2015). Jeho systém se stal následně velmi úspěšným v USA. (Goldratt, 2001) tvrdí, že kapacita celého systému je dána kapacitou úzkého místa. Celý výrobní systém je tedy závislý na kapacitě úzkého místa. Tuto závislost přehledně ilustruje obrázek 2.1. Z výše uvedeného vyplývá, že časová jednotka ztracená na úzkém místě je časovou jednotkou ztracenou v celém systému (podniku). Ve výrobě určuje úzké místo zdroj kapacity s největším vytížením. Takový zdroj musí být vždy maximálně využit. TOC znamená např. provádění práce seřizovačů ještě v době, kdy se zdroj podílí na produkci, organizace přestávek operátora tak, aby byl opět zajištěn nepřetržitý provoz apod. (Macurová, 2014). Kapacitní úzká místa mohou být mimořádně nákladná technická zařízení, na nichž jsou prováděny operace daného výrobku. Může jít rovněž o zařízení s nízkou produktivitou – jsou nejpomalejší. Dále pak zařízení, na něž jsou kladeny vysoké kapacitní nároky, případně ještě zařízení s vysokou poruchovostí, kde pak logicky plánujeme nižší využitelný fond pracovního času. Rozlišujeme úzká místa stálá a nestálá - pohyblivá.

- stálá – úzkým místem je vždy jeden zdroj (např. velmi náročná technologie, případně starší technologie)
- pohyblivá – úzkým místem je vždy jiný zdroj, což je dáno strukturou a objemem výrobního programu

Obrázek 2.1 - Závislost výkonnosti systému na úzkém místě



Zdroj: vlastní zpracování

TOC má dlouhou řadu použití a postupně byla uplatněna celá škála postupů, jež uspokojují potřeby mnoha oblastí. Princip řízení úzkých míst ve výrobě je dán přístupem „Buben-zásobník-lano“ (Drum-Buffer-Rope). Jedná se o praktickou aplikaci principů Teorie omezení ve výrobním prostředí, kdy:

- nejslabší článek je tím, co určuje rychlost výroby, kritické místo – buben (Drum),
- průtok celého systému je zabezpečován zásobami v podobě časové, resp. množství rezervy před úzkým místem – zásobník (Buffer),
- začátek první operace je dán pojistnou zásobou ve vyrovnávacím prostoru před příchodem k úzkému místu a průběžnou dobou mezi první operací a úzkým místem, de facto je nutné podřídit práci na veškerých nekritických pracovištích pracím na pracovišti kritickém – lano (Rope).

2.5.3. JIT - Just in time

Systém JIT má své kořeny v Japonsku, konkrétně ve firmě Toyota a je v podstatě jedním ze základních kamenů Toyota Production System – TPS. Plánování výroby zde probíhá standardně jako u tradičních přístupů s tím rozdílem, že se namísto vytěžování kapacit preferuje minimální zásoba a včasná dodací lhůta. Tato filozofie vylučuje jakékoliv plýtvání. Plýtvání je vnímáno jako ztráta, které je nutno se vyhnout. Řízení výroby v tomto systému vychází z názoru, že výrobu lze plánovat tak, aby byla produkce dodávána přesně a včas. Proto je při využití dané metody nutno usilovat o:

- malé dávky (ideálně 1ks),

- průběh procesu bez poruch,
- koncepty výroby na linkách,
- silně reprodukovatelné kvality.

Hlavním principem je zde princip tahu (PULL). Následná operace „vytahuje“ díly z předchozí operace. Celý výrobní proces se pak odvíjí od potřeby odvádění výrobních příkazů. Mezi výhody tohoto přístupu patří vysoká rychlost obratu zásob, jednoduchost, krátká průběžná doba výroby, včasná signalizace nekvality z důvodu malých a častých dávek. Naopak mezi nedostatky JIT lze zařadit skutečnost, že tento systém není možno aplikovat izolovaně. Maximalizaci užítu lze dosáhnout jen při provázanosti celého dodavatelsko-odběratelského řetězce. Dále zde může hrozit riziko z nedostatku, protože neexistuje vyrovnávací zásoba pro případ výpadku, či poruchy.

2.5.4. Zpětná vazba z výroby

Pro správnou funkci každého plánovacího systému, metody plánování a řízení, je velmi nutná zpětná vazba z výroby. Ta slouží jednak pro ověření správnosti plánu a plánovacích dat a jednak pro aktualizaci plánu pro další období. Je tedy potřeba zabezpečit dodržování předpokládaných plánovacích dat ve výrobě sledováním jednotlivých výrobních příkazů a jejich průběžné odvádění, resp. odhlašování. To se realizuje zpravidla za pomoci počítačové podpory a lze provádět buď přímo operátorem na dílně formou sběru dat přes operační terminály (TSD) nebo předáním VP příslušné osobě k jejich souhrnnému zápisu. Nejpodstatnější je však průběžné provádění této činnosti. Čím přesněji chce společnost plánovat výrobu, tím častěji je potřeba provedenou práci odvádět. Hovoříme zde tedy o horizontu odvádění v řádu hodin i minut.

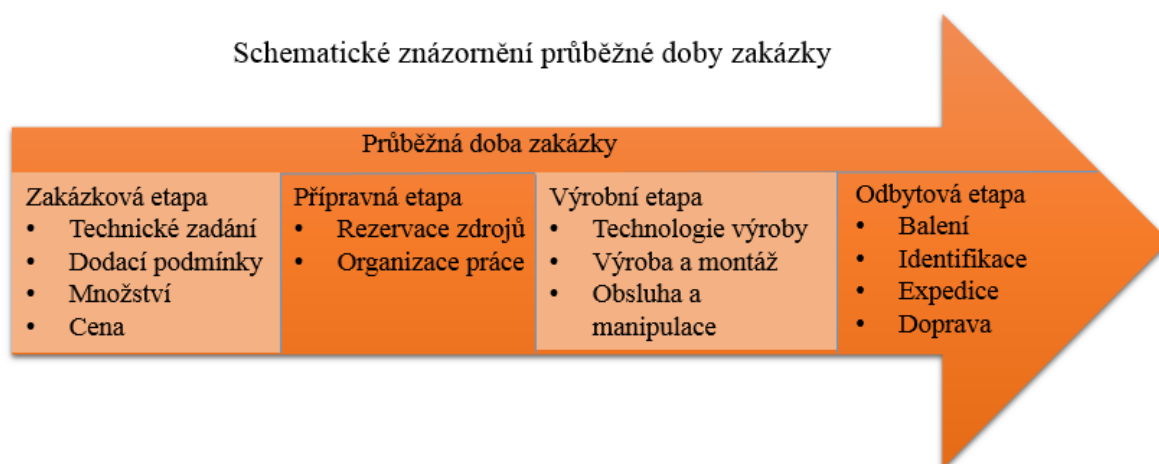
2.6. Průběžná doba výroby

Optimální průběžná doba výroby znamená nabídnout zákazníkovi včas požadovaný produkt a získat tak náskok před konkurencí. Krátká průběžná doba tedy znamená být schopen nabídnout zákazníkovi vždy včas to, co poptává. Určením průběžné doby je stanoven čas, který potřebuje stanovená výrobní dávka od vstupu do výrobního procesu do odvedení její poslední operace a předání na vyšší technologický celek. Celková průběžná doba sestavy je dána součtem času technologického, manipulačního a času klidu. Při optimalizaci času průběžné doby sestavy je vhodné věnovat cílenou pozornost manipulačním časům a času klidu. Z praxe je známo, že více než 90% času průběžné doby je „zmařeno“ čekáním na další technologické operace.

Je potřeba terminologicky rozlišovat průběžnou dobu výroby a průběžnou dobu zakázky. Průběžná doba výroby již byla výše popsána. Průběžná doba zakázky zahrnuje činnosti celého

cyklu od prvního impulsu ze strany zákazníka z pohledu možného zájmu o produkt, přes jeho vývoj, technickou přípravu výroby, nákup materiálu, transformace materiálových vstupů v konečný produkt až po ukončení formou expedice případně i dalších odbytových procesů jako je balení, doprava, zákaznický servis apod. Schéma průběžné doby zakázky je zobrazeno na obr. 2.2.

Obrázek 2.2- Schematické znázornění průběžné doby zakázky



Zdroj: vlastní zpracování

2.7. Problematika velikosti dávek

S režimem dávek se lze setkat v různých částech logistických řetězců. Dle jednotlivých procesů jsou pak řešeny nákupní dávky, dopravní dávky, manipulační dávky a v neposlední řadě výrobní dávky.

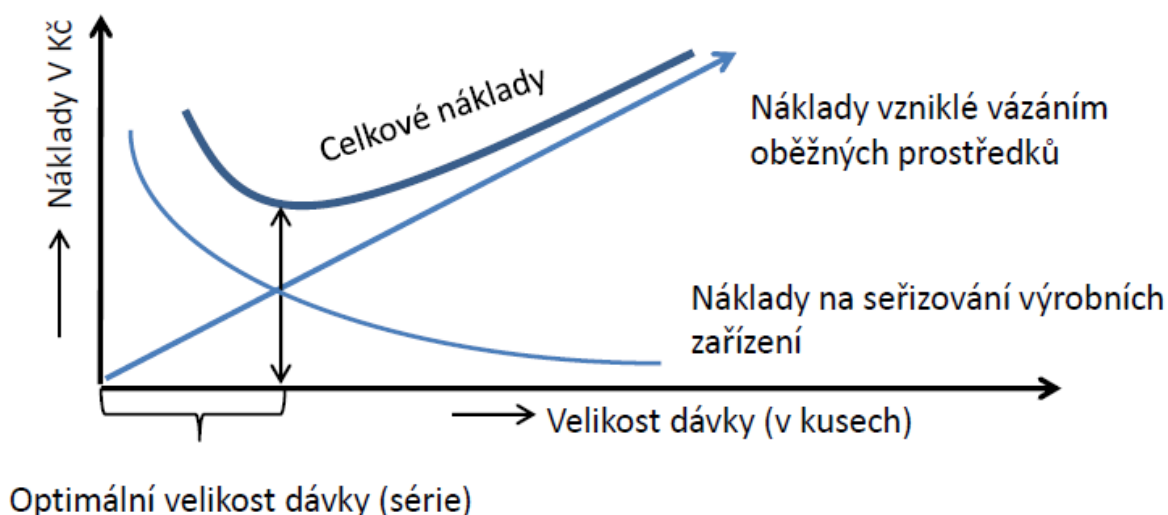
Výrobní dávka je počet jednotek zadávaných do výroby společně při vynaložení jednotných nákladů na přípravu a zakončení veškerých kusů v dávce. Hlavním důvodem pro práci v dávkách je efektivita výroby a její hospodárnost, kterou zde můžeme nazvat úsporou z rozsahu. Ta říká, že čím větší je dávka, tím menší podíl nákladů na přípravu a zakončení připadá na jednu jednotku z dávky. Jsou však i další faktory, které stanovení velikosti dávky významně ovlivňují. Může to být například manipulační prostor pracoviště, fyzická kapacita technologického zařízení (např. kalící a popouštěcí pece), kadence provozní údržby s ohledem na rychlost znečištění filtrů daného technologického zařízení apod. Těmto okolnostem je vždy nutno velikost dávky přizpůsobit.

Náklady ovlivněné velikostí dávky jsou náklady na oběžné prostředky, tedy zásoby rozpracované výroby, náklady na přípravu a zakončení a mohou zde být zařazeny také náklady na neshody.

U nákladů na zásoby platí přímá úměra. Čím větší bude velikost dávky, tím větší budou náklady v zásobách rozpracované výroby. Naopak je tomu u nákladů na přípravu a zakončení, kde platí, že čím větší bude dávka, tím menší budou náklady na přípravu a zakončení. Tyto náklady jsou na dávku vždy neměnné a budou rozpočteny do většího počtu jednotek z dávky (Bazala, 2006).

Stav, ve kterém je součet všech složek minimální, je určitým optimumem a proto jej nazýváme optimální dávka. Taková velikost dávky je zobrazena v grafu č. 2.1.

Graf 2.1 - Optimální velikost dávky



Zdroj: vlastní zpracování, upraveno dle (Bazala 2006)

V současné době je upřednostňován přístup zmenšování výrobních dávek a to především z důvodu snahy zvyšovat dodavatelskou spolehlivost. Při menší dávce lze rychleji reagovat na požadavek zákazníka, je zajištěn rychlejší průtok jednotlivými procesy. Při tomto trendu je však nezbytné hledat úspory v přípravných a zakončovacích časech.

2.7.1. Výhody a nevýhody velkých a malých dávek

Velká dávka

Výhody

- Jednoduché řízení
- Lepší využití kapacit
- Menší náklady na čas přípravy a zakončení

Nevýhody

- Vyšší náklady na vázané oběžné prostředky
- Delší průběžná doba
- Pomalá reakce na změny

Malá dávka

Výhody

- Pružné uspokojení požadavku zákazníka
- Snížení nákladů na vázané oběžné prostředky
- Krátká průběžná doba

Nevýhody

- Vyšší nároky na koordinaci činností
- Vyšší počet mezioperačních manipulací
- Nutnost zkracování časů na přípravu a zakončení

Pro stanovení velikosti dávky lze uplatnit několik přístupů.

- Individualizační přístup je vhodný především pro dodávky JIT a zakázkovou výrobu. Jednotlivé požadavky zde nejsou slučovány do kumulovaných dávek.
- Kalendářní přístup lze využívat pro opakovaně vyráběné jednoduché položky s krátkou průběžnou dobou výroby.
- Přístup minimální dávky je vhodné využívat pro velmi drahé technologie či řízení úzkých míst pro jejich maximální využití kapacity.
- Přístup optimální dávky je využíván všude tam, kde je vyžadována kumulace objednávek, minimalizace celkových nákladů na přípravu a zakončení i nákladů rozpracované výroby, které váží dostupné oběžné prostředky. Nutným předpokladem je zde rovnoměrná výroba.

2.8. ERP systémy

Enterprise Resource Planning – Plánování podnikových zdrojů je informačním systémem pro řízení podniku (Macurová, 2010). Právem jej můžeme považovat za informační páteř moderního podniku. Je založen na softwaru pro běžně užívané podnikové agendy a umožňuje vzájemnou interakci mezi jednotlivými úlohami. Vychází vždy ze společné a jednotné datové základny s průběžně optimalizovanou „datovou čistotou“. Systém umožňuje sdílení dat a je

schopen distribuovat data dle zadaných parametrů jednotlivým uživatelům v příslušných modulech. Je integrujícím prvkem pro rozsáhlou oblast procesů v podniku. Nejznámějšími ERP systémy jsou SAP, Oracle, Microsoft Dynamics, Syte Line.

Mezi typické moduly patří:

- plánování a řízení výroby,
- nákup materiálu
- řízení kvality
- personalistika
- údržba
- controlling.

V rámci ERP podléhá tvorba plánu proceduře MRP a dále probíhá kapacitní bilancování a plánování. Následně se provádí rozvrhování výroby a sledování jejího průběhu.

2.9. Plánování a rozvrhování pomocí systémů APS

Systémy APS (Advanced Planning and Scheduling) se uplatňují jak v podnicích kde je realizována výroba na sklad, někdy taky nazývaná „anonymní výroba“, tak i v podnicích s malosériovou výrobou a v neposlední řadě v podnicích, kde je uplatňován projektový charakter dodávek. Systémy pokročilého plánování výroby APS mohou plánovat jak na úrovni strategické, tak i taktické a operativní (Jurová, 2013). Rovněž je pro ně snadná optimalizace plánu na základě kritérií jako jsou např. úzká místa, závislost seřizování, druh použitého materiálu apod. Systémy APS bychom neměli vnímat jako náhradu ERP systému, ale jako jeho funkční doplněk. V ideálním případě bude přímo integrovaný v informačním systému. Snaha o sloučení informací do jednoho nástroje je na místě. Data, která nejsou provázaná, mohou firmě ublížit. Plánování v souvislostech naopak přináší firmě užitek. Denní praxe pak může vypadat takto: ERP vybavené výrobními moduly provede například tvorbu a údržbu kusovníků i kalkulaci nákladů a cen. APS, jako nadstavba nad ERP, zajistí prediktivní plánování výroby, detailní analýzy aktuálních front práce a informace o nejlepší možné cestě k cíli, kterým jsou spokojení odběratelé. Aby bylo možno v dnešním dynamickém prostředí plně využít výhod APS, musí být v systému správně nastaveny pracovní kalendáře veškerých zdrojů, popis výrobních zdrojů včetně bufferů před i po daném zdroji, přehled výrobních operací a technologických postupů, seznamy a priority výrobních příkazů a v neposlední řadě musejí být precizně zpracované materiálové kusovníky (Bazala, 2006).

2.10. Produktivita práce

V obecné rovině slouží k poměřování účinnosti výrobních procesů. Lze říci, že produktivita výrobního procesu je podílem výstupu a práce, která byla nutná k jeho dosažení (Jurová, 2013). Z výše uvedeného vyplývá, že způsob jak zvýšit produktivitu práce, je dělat věci rychleji. Samotná práce předepsaná jednotlivými operacemi se tedy nemění, jen se zkrátí čas na jejich provedení. Existuje však více způsobů ke zvyšování produktivity a účinnosti. Dalším je zvyšování produktivity formou změn v podstatě vykonávané práce. Zde je důležitější především to, co se dělá. Je tedy nutno zvýšit výstupy při zachování stávající intenzity práce, tedy „pracovat lépe“. Dalšími způsoby jsou pak automatizace, kdy při pořízení nových technologií jsou společnosti schopny produkovat vyšší výstupy, a zjednodušování pracovních postupů. Princip zjednodušování pracovních postupů není žádnou novinkou, poměrně nová je však snaha o uplatňování tohoto principu s cílem zvýšení produktivity práce i manažerských činností. Nejdůležitější je zde správně definovat požadovaný výstup. Zvyšování produktivity totiž musí klást vysoký důraz na výstupy.

3. Charakteristika společnosti

3.1. Základní informace

Krnovské opravny a strojírny, spol. s r.o. (dále jen KOS) jsou společností s dlouholetou tradicí ve strojírenském oboru, s ryze českými vlastníky a se zaměřením na výrobu a opravy kolejové techniky. Její hlavní náplní je v současné době výroba tramvají, opravy a rekonstrukce osobních i nákladních kolejových vozidel a také rekonstrukce historických železničních vozidel (KOS s.r.o., 2014). Je jedním z nejvýznamnějších zaměstnavatelů v Krnově. Její roční obrat se pohybuje ve výši cca 720 mil. Kč a v závěru roku 2015 zaměstnávala 624 zaměstnanců. Výpis z obchodního rejstříku je uveden v příloze č. 1.

3.2. Historie a vývoj

Kořeny společnosti KOS sahají až do 18., resp. 19. století, kdy docházelo k rozvoji železniční dopravy. Krnov byl v té době velmi významným producentem textilní výroby pro celé mocnářství, ale i pro zahraničí. Právem proto usiloval o to, aby železniční trať vstoupila na území města v co nejkratší době. V druhé polovině 19. století tak dochází k vybudování železniční tratě Olomouc-Krnov-Opava. Tato skutečnost předpokládala rovněž nutnost vybudování technologického zázemí pro opravy a údržbu kolejových vozidel. Geografická poloha města Krnova byla jedním z hlavních milníků při rozhodnutí o umístění „Zařízení strojní služby pro údržbu železničních vozů“, které zahájilo svou činnost 1. října 1872 současně se zahájením provozu Moravskoslezské centrální dráhy. Hlavním úkolem vybudovaných dílen bylo zajištění pravidelné přípravy a provozu lokomotiv.

Po roce 1895 přebrala tehdejší akciovou společnost Rakouská státní dráha, která jako nový vlastník postupně rozšířila původní objekty dílenské služby. Byly vystavěny budovy skladů materiálů. Připravila se výstavba nové výtopny lokomotiv a přestavba haly pro opravy osobních vozů. V roce 1912 došlo k oddělení opravárenské části lokomotiv a železničních vozů. To možná předznamenalo budoucí útlum oprav lokomotiv a specializaci krnovských dílen pouze na opravy vozů. Po vyhlášení republiky došlo ke změnám v řízení a organizaci vzniklého státu. Velkou většinu populace krnovského příhraničního regionu tvořilo obyvatelstvo německé národnosti. V souběhu s upevňováním postavení nového státu docházelo postupně k personálním změnám na funkčních místech, přicházeli noví zaměstnanci české národnosti, ti stávající, německé národnosti museli složit slib věrnosti a osvojit si nový služební jazyk – češtinu. V novém státě se krnovské dílny, již pod znakem ČSD specializovaly na opravy

osobních a nákladních vozů. Ještě před obdobím krize a úpadku národního hospodářství byly dílny elektrifikovány. Toto období bylo zlomovým pro budoucnost dílen, protože ministerstvo železnic uvažovalo o zrušení dílen bez náhrady. To se nakonec neuskutečnilo a ještě před druhou světovou válkou byly dílny jako pobočný závod přiřazeny k Dílně oprav v Ostravě. V roce 1935 se zavádí pásová oprava železničních vozů a dochází ke specializaci jednotlivých pracovních týmů (čet). V období druhé světové války, kdy byly dílny převedeny do podřízenosti Deutsche Reichsbahn, stoupal vlivem poškození válkou počet oprav a současně s tím i zaměstnanců, ovšem německé národnosti. S blížícím se koncem války produkce oprav postupně klesala a v březnu 1945 byla činnost dílen nuceně zastavena. Ještě téhož roku po ukončení války byla činnost dílen obnovena. S příchodem nových i původních zaměstnanců se provoz vrátil do předválečných kolejí. Zvýšený poválečný provoz na železnici si žádal zvýšený počet oprav všech druhů vozů. Dílny spadaly pod ředitelství českých drah ČSD a docházelo k průběžným stavebním úpravám a rekonstrukcím většiny objektů dílen. I v období normalizace dílny trvale udržovaly produkci oprav, došlo však k určitým organizačním a personálním změnám ve vedení závodu. Dílny jsou v tomto období součástí skupiny opraven s obchodním názvem Železniční opravny a strojírny závod Krnov. Období 70-80 let doprovázely větší investice, výstavba nových opravárenských a výrobních hal. V roce 1985 byla rozšířena činnost závodu o výrobu náhradních dílů pro opravy. Sortiment oprav byl bez významných změn. Souběžně s plněním úkolů závodu, byly realizovány další plánované investice jak v oblasti stavební, tak i v oblasti technologií. Významné změny po roce 1989 se samozřejmě nemohly vyhnout ani závodu v Krnově. Tyto změny byly završeny v roce 1992 privatizací podniku.

3.3. Od privatizace po současnost

Společnost Krnovské opravny a strojírny s.r.o. vzniká zápisem do obchodního rejstříku dne 2.7.1992. Po privatizaci následovalo několik velmi dobrých let, kdy byly kapacity společnosti rovnoměrně naplňovány především opravárenskými výkony, společnost generovala zisk, což přinášelo možnosti dalších investic především do technologií povrchových úprav, měření, vážení, zkoušení apod. Po šesti letech od privatizace však čekalo společnost poměrně složité období úbytku opravárenských výkonů, což se zákonitě muselo odrazit i na určitém snížení počtu zaměstnanců. Proto bylo nutné hledat nové trhy a možnosti využití volné kapacity společnosti. Pozornost byla stále více zaměřována na výrobu a její rozšiřování. Významně byla rozvíjena oblast svařování. Po zhruba tříletém vývoji a hledání vhodného místa na trhu tak v roce 2001 stojí KOS na prahu otevřené spolupráce s obchodně inženýrskou společností

Pragoimex a.s. Díky tomuto spojení a velmi intenzivní práci na technickém rozvoji, je před společností KOS zcela nový výrobní program. Zpočátku rekonstrukce a později kompletní výroba tramvajových vozidel měla prudce dynamický vývoj. Výsledkem tohoto vývoje je skutečnost, že po čtrnáctileté spolupráci, dodává společnost KOS prostřednictvím aliance TW Team tramvaje do všech měst České republiky a v zahraničí lze její produkci spatřit na Slovensku, v Uzbekistánu, Rusku, Chorvatsku i Německu. Alianci TW Team tvoří společně se společností Pragoimex, a.s. a konstrukční kancelář VKV Praha s.r.o. Rozvoj výroby tramvají provází i významné investice do budov a technologií. Některé z investic byly realizovány za přispění Evropských strukturálních fondů. I přesto, že se oblast tramvajového programu neustále rozrůstá, vyvíjí a již od roku 2012 je v podstatě hlavním výrobním programem společnosti, nadále je významně podporována oblast opravárenství, pro které má společnost mnoho specializovaných dílen i lidských zdrojů s dlouholetými zkušenostmi, stejně jako strojírenská odbytová výroba náhradních dílů. U nákladních i osobních vozů jsou obchodně zajišťovány a realizovány výkony jak v nákladní, tak i osobní vozovce, ve strojírenské výrobě je pozornost zaměřována na výrobu dílů a komponent především pro vagonářský průmysl. Výrobní program se tak etabluje do 4 oblastí, kterými jsou:

- strojírenský odbyt,
- opravy, modernizace a rekonstrukce osobních vozů,
- výroba a opravy tramvají,
- opravy a rekonstrukce nákladních vozů společně se soustředěnými opravami dílů železničních vozů.

Dalším, neméně významným milníkem společnosti bylo rozhodnutí nahradit neintegrováný informační systém vyvinutý většinou ve vlastní režii sofistikovaným informačním systémem, který by pokrýval řízení hlavních oblastí společnosti (nákup, skladování, výroba, expedice, údržba apod.). V roce 2011 tak došlo po šestiměsíční usilovné práci týmu tzv. „keyusers“ - klíčových uživatelů, ve spolupráci s implementačním partnerem ITeuro, a.s., k nasazení systému Infor10 ERP Business (SyteLine). Počátky po nasazení provázelo i finitní plánování do minulosti a mnoho času bylo nutno věnovat „čistotě dat“. Dnes společnost využívá již pokročilé plánování (APS - Advanced Planning and Scheduling), které je plně integrováno do systému INFOR.

Hlavními odběrateli jsou dle jednotlivých oblastí produkce tyto společnosti.

Strojírenský odbyt

- UNEX a.s.
- SALTEN s.r.o.
- BuWo Oy (Finsko)
- AXIOM RAIL COMPONENTS Ltd,centralised acc.pay.
- GRUPO ALSTOM, Dpto.Cuentas a Pagar
- ŽOS Trnava, a.s.
- České dráhy, a.s.
- PRAGOIMEX a.s.
- Pars nova a.s.

Osobní vozy

- České dráhy, a.s.
- Výzkumný Ústav Železniční, a.s

Tramvaje

- Pragoimex, a.s.

Nákladní vozy

- Vápenka Čertovy schody, a.s.
- Advanced World Transport a.s.
- Českomoravský cement, a.s.

3.4. Ekonomická situace

Tabulka č. 3.1 mapuje přehled jednotlivých segmentů a výši jejich tržeb v letech 2010 – 2015. Z uvedeného přehledu je patrný především postupný růst objemu tržeb z výroby tramvajů, dále kolísání výše tržeb v oblasti rekonstrukcí osobních vozů a mírný útlum segmentu strojírenského odbytu, který ale plní primárně roli dodavatele směrem dovnitř společnosti. Relativně stabilní je pak segment oprav a rekonstrukcí nákladních vozů.

Tabulka 3.1 - Tržby z výroby dle segmentů

Tržby z výroby dle segmentů (v tis. Kč) a jednotlivých let						
Segment výroby	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Ostatní obrábění	11 020	6 668	13 740	9 356	9 819	17 638
Ostatní výroba (měřidla, plotter, vozovky)	1 425	1 031	2 397	2 447	2 408	1 999
Pouzdra, čepy	10 619	9 414	6 795	5 383	6 917	5 211
Svařence bez opracování	17 719	22 131	17 658	7 104	8 356	9 564
Svařence s opracováním	9 693	4 004	546	1 812	0	222
Kooperace-obchodní zakázky	230	0	0	0	0	106
ND tramvaje	785	1 246	1 723	735	1 966	1 129
Strojírenský odbyt	51 491	44 494	42 858	26 837	29 466	35 869
ČD 2N OV	0	104	0	0	0	0
ČD 4N OV	30 905	30 963	18 869	60 905	7 904	35 651
Historické OV	887	3 670	2 184	902	2 250	17 730
Ostatní OV	2 987	2 180	2 368	72	1 896	3 606
Rekonstrukce a modernizace OV	304 560	241 110	291 870	0	201 455	0
Osobní vozy	339 339	278 027	315 291	61 879	213 505	56 987
Tramvaje - montáž nových vozů	136 197	168 658	332 674	523 961	339 531	405 904
Tramvaje - velké opravy	0	7 436	14 812	15 612	0	0
Tramvaje	136 197	176 094	347 486	539 573	339 531	405 904
Cisterny NV	13 192	3 852	6 907	10 370	7 153	3 119
ČD NV	8 963	15 613	0	13 987	0	0
Ostatní NV	42 926	58 399	41 065	42 248	81 154	50 183
Raj NV	33 040	52 053	49 601	36 923	27 060	48 775
Rekonstrukce NV	0	0	0	0	2 323	0
SO cizí	12 922	17 763	12 244	19 267	18 066	18 856
Nákladní vozy a SO	111 043	147 680	109 817	122 795	135 756	120 993
Tržby KOS celkem	638 070	646 295	815 453	751 084	718 258	619 693

Zdroj: ekonomické výkazy společnosti (upraveno vlastním zpracováním)

Tabulka č. 3.2 pak mapuje přehled tržeb v jejich procentuálním podílu k celkovému objemu tržeb. Zde je patrný poměrně strmý růst segmentu tramvajů a to od roku 2012 s mírným propadem v roce 2014. Z tabulky rovněž plyne provázanost mezi segmenty Osobní vozy a Tramvaje, kdy s poklesem jednoho stoupá druhý. Jde totiž o poměrně podobné technologické celky.

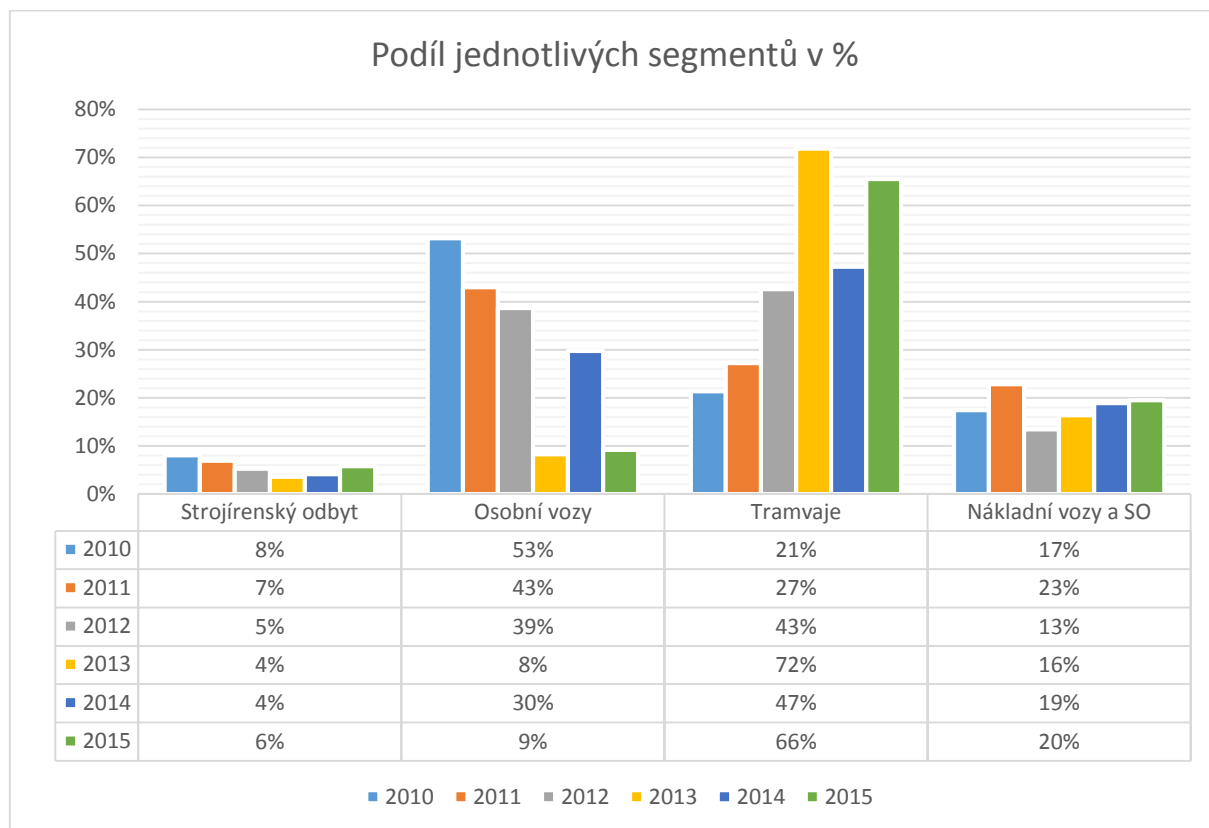
Tabulka 3.2 - Podíl jednotlivých segmentů v %

Podíl jednotlivých segmentů v %						
Segment výroby	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Strojírenský odbyt	8%	7%	5%	4%	4%	6%
Osobní vozy	53%	43%	39%	8%	30%	9%
Tramvaje	21%	27%	43%	72%	47%	66%
Nákladní vozy a SO	17%	23%	13%	16%	19%	20%
Tržby KOS celkem	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Zdroj: vlastní zpracování

Pro lepší orientaci jsou pak ještě jednotlivé podíly výrobních segmentů znázorněny v grafu č. 3.1.

Graf 3.1 - Podíl jednotlivých segmentů v %



Zdroj: vlastní zpracování

Ekonomickou situaci společnosti lze charakterizovat za pomoci metod finanční analýzy. Využijeme ukazatele rentability a ukazatele aktivity (Richtarová, 2013).

Ukazatele rentability přináší informace o celkové efektivitě podnikání společnosti. Hodnotí ziskovost společnosti. Prozrazují, jak úspěšně společnost zhodnotila svůj kapitál a rovněž poukazují na slabší stránky v hospodaření společnosti. Platí zde, že čím vyšší hodnoty tyto ukazatele dosahují, tím je to pro společnost lepší. Můžeme z nich rovněž vyjít při rozhodování, zda je vhodnější a efektivnější pracovat s vlastními prostředky nebo cizím kapitálem. Přehled poměrových ukazatelů je uveden v tabulkách 3.3 a 3.4.

Rentabilita aktiv (Return on Assets) – udává s jakým efektem je použita každá jedna koruna aktiv.

$$ROA = \frac{VH}{A} \quad (2)$$

Rentabilita vlastního kapitálu (Return on Equity) – vyjadřuje celkovou výnosnost vlastních zdrojů.

$$ROE = \frac{VH}{VK} \quad (3)$$

Rentabilita tržeb (Return on Sale) – vyjadřuje výši zisku, připadajícího na jednu korunu tržeb (tzv. stupeň ziskovosti)

$$ROS = \frac{VH}{T} \quad (4)$$

Tabulka 3.3 - Vývoj ukazatelů rentability

Vývoj ukazatelů rentability v letech 2012-2015

ukazatel	2012	2013	2014	2015
ROA	2,76	3,97	3,23	12,58
ROE	7,33	10,06	6,16	17,21
ROS	2,22	3,68	3,48	12,79

Zdroj: vlastní zpracování

Z ukazatelů rentability je vidět zdravý vývoj hospodaření. Propad rentability vlastního kapitálu v roce 2014 je způsoben významným nárůstem vlastního kapitálu.

Ukazatele aktivity poskytují informace o tom, jak efektivně společnost hospodaří se svým majetkem, pohledávkami, zásobami apod., tedy aktivy. Nebo jinak, jak dlouho v nich má společnost vázány finanční prostředky. Sleduje se jak obrat (kolikrát se daná veličina otočí – počet obrátek za rok), tak doba obratu (jak dlouho držíme peníze v podobě např. zásob – uvádí se ve dnech).

Obrat aktiv - označuje efektivnost využívání celkových aktiv. Obrat aktiv udává, kolikrát se celková aktiva obrátí za jeden rok. Obrat aktiv by měl být minimálně na úrovni hodnoty 1.

$$OA = \frac{T}{A} \quad (5)$$

Obrat zásob - označuje kolikrát je každá položka zásob během roku prodána a opětovně naskladněna.

$$OZ = \frac{T}{Z} \quad (6)$$

Obrat pohledávek - měří rychlost, s jakou společnost zinkasuje v průměru své pohledávky od odběratelů.

$$OP = \frac{T}{P} \quad (7)$$

Doba obratu závazků – stanovuje dobu, která (v průměru) uplyne mezi nákupem zásob či externích výkonů a jejich úhradou; tedy jaká je naše platební morálka vůči našim věřitelům.

$$DOZav = \frac{\sum \text{závazků} \times 360}{T} \quad (8)$$

Doba obratu zásob – měří rychlost, s jakou společnost průměrně prodá své zásoby.

$$DOZ = \frac{\Sigma \text{zásob} \times 360}{T} \quad (9)$$

Doba obratu pohledávek – nebo také doba splatnosti pohledávek nám říká, za jak dlouhou dobu (v průměru) nám zákazník zaplatí; tedy jak dlouhou dobu máme v těchto pohledávkách vázány naše finance.

$$DOP = \frac{\Sigma \text{pohledávek} \times 360}{T} \quad (10)$$

Tabulka 3.4 - Vývoj ukazatelů aktivity

Vývoj ukazatelů aktivity v letech 2012-2015				
ukazatel	2012	2013	2014	2015
Obrátka aktiv	1,24	1,08	0,93	0,98
Obrátka zásob	7,93	7,53	6,84	6,35
Obrátka pohledávek	3,70	2,58	1,81	6,63
DO závazků	138,37	154,14	110,05	79,93
DO zásob	45,41	47,82	52,63	56,66
DO pohledávek	97,17	139,41	198,58	54,29

Zdroj: vlastní zpracování

Z analýzy ukazatelů aktivity jsou vidět příležitosti ke zlepšení v oblasti řízení zásob, protože situace v podniku je dobrá, pokud se obrát zásob zvyšuje a doba obratu zásob snižuje.

3.5. Organizační uspořádání

Způsob uspořádání organizace označujeme jako strukturu. Organizační struktura společnosti KOS je uvedena v příloze č. 2. Jedná se o strukturu liniovou až liniově funkční. Liniová organizační struktura je tvořena liniovými prvky a liniovými vazbami. Charakterizuje ji jediný odpovědný vedoucí s jednoznačnými vazbami mezi podřízenými a nadřízenými. Vedoucí pracovník odpovídá za jím vedenou organizační jednotku. Hlavními přednostmi této organizační struktury jsou jasné kompetence, jednoduché vztahy podřízenosti a nadřízenosti, přehlednost a relativně krátké řetězce informačních vazeb. Funkční struktura je pak založena na seskupování zaměstnanců do útvarů podle podobných úkolů, zkušeností, kvalifikace nebo aktivit. Pro společnost KOS, která se vyznačuje poměrně značnou specializací, je proto velmi vhodná. Ke kladům tohoto organizačního uspořádání patří zejména efektivní využívání zdrojů, rozvoj kvalifikace pracovníků a možnost jejich kariérního postupu. Nevýhodou je ale přetěžování nejvyšší úrovně vedení, protože rozhodování je často silně centralizováno na tuto úroveň. Dále může docházet ke špatné koordinaci činností mezi útvary, které tvoří do určité míry uzavřené jednotky. Jde o poměrně strmou organizační strukturu, kdy jednotliví vedoucí

zaměstnanci mají menší počet podřízených. Organizační uspořádání je řešeno ve třech řídicích úrovních,

- vrcholový management – ředitelé a náměstci,
- střední management - vedoucí provozů a útvarů,
- liniový management – provozní mistři, mistři údržby.

Do budoucna jsou ve společnosti vedeny úvahy o zjednodušení organizační struktury formou snížení počtu řídicích úrovní na dvě. Tím by došlo k vytvoření plošší organizační struktury s větším rozpětím řízení a větší mírou decentralizace řízení. Důvodem je nutnost rychlejšího předávání informací od nejvyššího vedení na liniové manažery i rychlejší zpětné vazby. Očekávaným přínosem jsou dopady v podobě efektivnějšího řízení.

4. Analýza současné situace

4.1. Nasazení systému

V Krnovských opravnách a strojárnách s.r.o. je pro řízení výroby využíván již téměř pět let celofiremní informační systém SyteLine - Infor10 ERP Business SyteLine s pokročilým plánováním APS - Advanced Planning and Scheduling, které je v systému integrováno již od implementace. Společnost využívá funkcionality APS zatím pouze dva roky. Důvodem byla snaha konzultační společnosti, která zajišťovala nasazení systému ve společnosti, podložená metodickým a logickým vedením, o postupné zavedení systému a důkladnou přípravu veškerých převedených i nově pořizovaných dat do implementovaného prostředí. Po nasazení systému bylo určitou dobu využíváno tzv. „plánování do minulosti“, které poskytovalo určitý čas na řešení problémů. Veškeré zdroje byly nastaveny jako infinitní, aby nedocházelo k odsunu termínů za stanovený rámec. Po stabilizaci základních kroků jako např.

- rozšíření evidence dostupných zdrojů v SyteLine pro lepší zaplánování,
- precizování kusovníků,
- zavedení denních plánů práce včetně jejich vyhodnocování a poskytování zpětné vazby úseku plánu,
- důraz na denní odvádění práce,
- osvěta u liniového managementu i na dílnách,

byly postupně omezovány některé strategické zdroje (byly již tedy plánovány jako finitní), následně bylo zahájeno využití funkcionality APS a rozvrhování zaplánovaných VP - výrobních příkazů.

4.2. Vstupy plánovacího procesu

Prvotním dokumentem pro plánovací proces je ve společnosti KOS obchodní plán, který je sestavován postupně na základě obchodní a marketingové činnosti v procesu řízení zakázek, přezkoumávání a uzavření smluv, zahrnutím jejich podstatných údajů do plánu. To znamená, že k soupisu obchodních zakázek jsou postupně připojeny rozhodující údaje z těchto činností. Tvorba a aktualizace obchodního plánu je zajišťována obchodně technickým úsekem. Obchodní plán je zásadně časově neohrazeným dokumentem. Jeho výsek, roční (nebo kvartální) obchodní plán, obsahuje souhrn obchodních zakázek, které jsou určeny k zahájení a plnění formou výrobních příkazů tj. zakázek, stanovených k realizaci podle obchodních smluv na příslušný kalendářní rok nebo čtvrtletí. V SyteLine se s ročními obchodními plány

podrobněji nepracuje, protože jsou tyto plány zpracovávány primárně mimo SyteLine. Výkony s tak velkým časovým předstihem nelze zadávat do systému, nejsou-li apriori jasně konkretizovány, což pro opravárenské výkony platí především. V systému SyteLine jsou tedy zpracovávána blíže data u obchodních plánů pro čtvrtletí, měsíc a den.

4.3. Výstupy plánovacího procesu

a) Čtvrtletní plány

Čtvrtletní obchodní plány jsou zpřesněním ročního plánu a jsou zásadně plánem klouzavým nejméně s měsíčním předstihem. Jsou vytvářeny ve formě přehledu tržeb a termínů prodeje konkrétních významných obchodních zakázek. Slouží pro přehled naplnění čtvrtletí s ohledem na výrobní kapacity jednotlivých pracovišť. Čtvrtletní plány jsou již zpracovávány z aktuálních dat v SyteLine a v závislosti na zakázkové naplněnosti mohou být, a v některých oblastech jsou, v průběhu čtvrtletí nepravidelně aktualizovány. Vzhledem k následné nutnosti zajistit včas potřebný materiál pro opravy jsou jakékoliv zásahy do plánu silně negativním jevem.

b) Měsíční plány

Jsou základním řídicím dokumentem pro úseky výroby. Zpracovávány a precizovány jsou úsekem plánu. Slouží pro měsíční přehled požadavků na finalizaci produkce a v průběhu měsíce se aktualizují jen mimořádně. Zpravidla se jedná o pevný výrobní plán odsouhlasovaný nejvyšším poradním orgánem - poradou vedení. Obsahují nejen termín požadovaný zákazníkem, ale i termín zaplánovaný systémem včetně možného dostupného termínu plnění ve vazbě na aktuální kapacitní naplnění plánovaných zdrojů. Bohužel zde nepravidelně dochází ke změnám či doplnění, což je v případě vybilancovaného plánu silně negativní jev.

c) Denní plány (rozvrhy práce)

Tyto operativní plány jsou výsledkem zpracování priorit dílenského plánu při realizaci výrobních příkazů jednotlivými úseky a slouží jako přehled zahájené a odváděné práce plánované pro daný den. Po zpracování dílenskými plánovači mají být každý den ráno distribuovány liniovými vedoucími na jednotlivá pracoviště a následně je nutno kontrolovat jejich plnění. Příklad denního rozvrhu práce vybrané skupiny zdrojů je uveden v příloze č. 3. S rozvrhy práce se však pracuje především v úsecích produkujících novou výrobu. V dílnách oprav dílů i vozů jsou rozvrhy práce i dnes, téměř po pěti letech od implementace systému, spíše „rušivým elementem“ než pomocníkem v práci. I přes velkou snahu plánovacího úseku a

spolupráce s vedoucím rozpisu¹ nejsou rozvrhy práce přijaty liniovými vedoucími, kteří s nimi odmítají pracovat z důvodu jejich nereálnosti, nebo jen z principu, že jim někdo chce organizovat práci jinak, než byli zvyklí. Zpravidla je představa a bohužel mnohdy i potřeba liniového vedoucího v tom, co se má v daný den opravit, v porovnání s aktuálními daty naplánovaných systémem a promítnutých do denních rozvrhů práce, diametrálně odlišná. Příčin tohoto stavu je několik a jsou podrobněji zmíněny v následujících kapitolách.

d) Kapacitní plány

Plány kapacitního vytížení slouží pro přehled potřeb personálních zdrojů, vytížení zdrojů a skupin zdrojů. Jsou určujícím dokumentem pro získání přehledu o potřebách zaměstnanců. U strojních zařízení rovněž pro nejbližší měsíc udávají a srovnávají zakázkovou naplněnost s technickou (maximálně možnou dostupnou²) kapacitou stroje. I tyto plány jsou zpracovávány a průběžně aktualizovány úsekem plánu. Následně jsou pak konzultovány s vedoucími úseků a úsekem personalistiky, kdy jsou odsouhlasovány a aktualizovány personální stavy. Toto vždy s tříměsíčním výhledem a s důrazem na přesné vybilancování minimálně pro aktuální, resp. nadcházející měsíc. Při aktualizaci kapacitního plánu je věnována velká pozornost odsouhlasení kmenových stavů zaměstnanců dle jednotlivých zdrojů. Kapacitní plány je pro operativnější práci se zdroji možno aktualizovat kdykoliv v průběhu měsíce. Záleží vždy na pohybu zaměstnanců a aktuálních potřebách zákazníka.

4.4. Průběh zaplánování a opravy

Z hlavního plánu tvořeného jednotlivými požadavky, které referenti obchodního úseku vkládají do systému, je v SyteLine zpracováván v prvním kroku plán výroby a následně je pro všechny VP, které byly předchozí den uvolněny do výroby, zpracován rozvrh. Jedná se o automatické běhy předem naplánovaných úloh, které běží na pozadí systému a zpravidla v nočních hodinách, kdy je systém minimálně vytížen a veškeré operace předchozího dne jsou již odvedeny a zpracovány. Jelikož by popis rozvržení veškerých zpracovávaných VP ve společnosti přesáhl možnosti této práce a také by došlo k mírnému odchýlení od původního tématu, budou následující rozbor a analýza věnovány primárně plánu a rozvrhu opravárenských výkonů. Postupné kroky pro zaplánování a rozvržení jsou zde mnohem složitější než u výroby nových dílů. Složitost těchto kroků lze spatřit především v tom, že každý opravárenský výkon

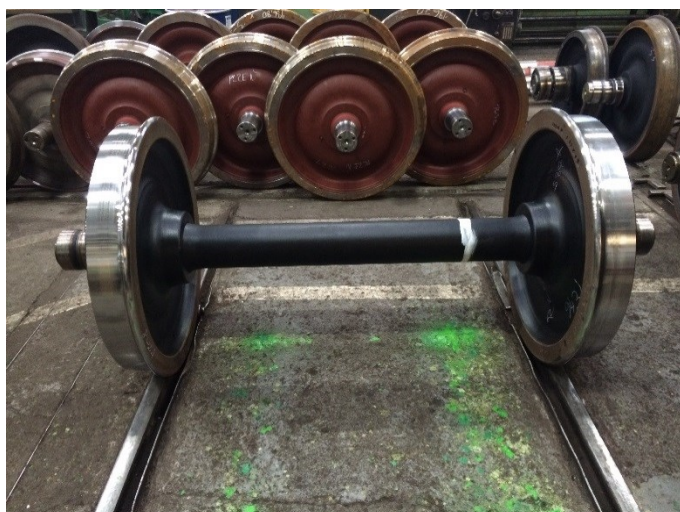
¹ Příprava opravárenských výrobních příkazů je realizována tzv. úsekem rozpisu vozů. Jde v podstatě o tým dílenských technologů (rozpisových mistrů), kteří po přijetí vozu, či dílce do opravy daný výkon prohlédnou, stanoví přehled úbytků, či poškození a zpracují v SyteLine kusovník pro konkrétní opravárenský výkon.

² Kapacita strojního zařízení po odečtení zákonných přestávek a času plánované údržby za plánované období.

je do určité míry specifický a nelze jej srovnávat s víceméně konstantními výkony nové výroby. Tím je myšlen především předem nejednoznačný, mnohdy zcela těžko odhadnutelný rozsah výkonu z pohledu pracnosti i z pohledu materiálové potřeby. Stojí za vysvětlení, že veškerá opravárenská činnost na ŽKV (železničních kolejových vozidlech) i jejich komponentech se řídí předpisy té železnice, na níž jsou následně ŽKV provozována. Tato skutečnost do určité míry ovlivňuje již tvorbu položek v informačním systému, protože rozdíl v průběhu opravy dle jednotlivých předpisů je mnohdy tak zásadní, že nelze identický díl opravovat pod identickým číslem položky. Pro každý typ ŽKV i každý jednotlivý komponent ŽKV je v těchto opravárenských předpisech vždy uveden rámcový rozsah opravy, který musí být v každém stupni opravy vykonán. Je možno říci, že rámcový rozsah nejnižšího stupně opravy je současně minimálním rozsahem opravy zadávaný do VP. To je tedy současně východiskem pro tvorbu kusovníku opravy daného dílce. Kusovníky opravárenských výkonů jsou zde tvořeny tzv. „aktuálními TP“, ve kterých je vždy uveden průměrný výskyt jednotlivých položek. Obsah tohoto „aktuálního TP“ je při tvorbě kusovníku VP nakopírován v systému SyteLine do příslušného VP a na základě vstupní prohlídky dvojkolí rozpisovým mistrem je upraven rozsah, pracnosti i množství potřebného materiálu. „Aktuální TP“ jsou udržovány jak u materiálu, tak i u pracnosti. Průměrný výskyt jednotlivé položky vychází ze statistických dat za minulá období (např. 1 rok), která jsou v pravidelných intervalech aktualizována. To samo o sobě samozřejmě není nějakým systémovým řešením, ale významnou pomocí při tvorbě co nejrealnějšího plánu. Výše uvedené skutečnosti pak mají logicky za následek nutnou evidenci jednoho typu vozu, komponenty apod. pod několika různými položkami, vždy dle daného opravárenského předpisu.

Pro ilustraci plánování položek opravárenského procesu by nebylo vhodné vybrat celou sestavu některé z opravárenských řad ŽKV, tedy celý železniční vůz. Popis procesu plánování na takto rozsáhlé položce by byl složitý a nepřehledný a zcela jistě by přesahoval možnosti této práce. Průběh procesu plánování lze analyzovat i na dílčích částech kolejových vozidel. Z toho důvodu bude pro analýzu použit jeden, poměrně strategický díl, jakým je železniční dvojkolí nákladních vozů. Typické železniční dvojkolí je uvedeno na obr. 4.1 a je složeno vždy z nápravy a dvou na ní nalisovaných kol.

Obrázek 4.1 - Železniční dvojkolí s celistvými koly



Zdroj: vlastní zpracování

Kola mohou být obručová, která se již vyskytují v menší míře, nebo tzv. celistvá. Obručové kolo je složeno z věnce, obruče a rozpěrného kroužku. U celistvého kola, které je zobrazeno na obr. 4.2, jsou disk a obruč jedinou částí. Celistvá kola dnes postupně nahrazují kola obručová.

Obrázek 4.2 - Celistvé kolo při obrábění náboje pro lisování

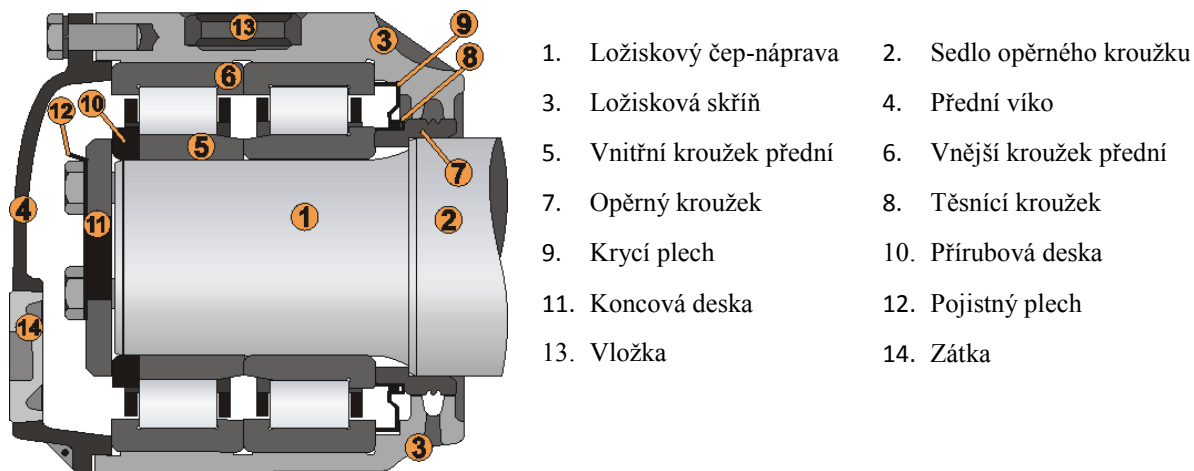


Zdroj: vlastní zpracování

Součástí dvojkolí je dále ložisková skříň s ložisky, kroužky, přírubovými deskami a dalšími díly. Samostatný náčrtek kompletní ložiskové skříně je pro ilustraci uveden na obr. 4.3. Železniční dvojkolí se při opravě dále „rozpadá“ na menší celky – podsestavy a bude tak vhodným vzorkem pro analýzu průběhu opravy od jejího zadání do systému SyteLine po ukončení VP. Společnost opraví ročně v různých opravárenských stupních a dle různých opravárenských předpisů cca 5000 ks železničních dvojkolí. Celkem jde o cca padesát různých plánovatelných položek. I přesto, že se nejedná o nejmodernější typ, je nejvíce zastoupen v

opravách dvojkolí vz. 409 s ložiskovou komorou typu 59V, o jmenovitém průměru 920 mm. Tohoto typu dvojkolí se ve společnosti ročně opraví cca 1600 ks, což je zhruba 32% z celkového ročního množství opravovaných dvojkolí.

Obrázek 4.3 - Řez ložiskovou komorou 59V



Zdroj: (Vagony, 2016)

Z výše uvedených obrázků je patrné, že každé takové dvojkolí se skládá celkově z 15 položek (patnáctou položkou je v řezu nezobrazené celistvé kolo - znázorněno na obr. 4.2), které musejí být dle stupně opravy z dvojkolí postupně odebrány a podrobeny kontrole, případně následné opravě. Oprava probíhá na základě připraveného kusovníku, resp. výrobního příkazu, který je předem rozepsán (zpracován) a po vstupní prohlídce komponenty aktualizován. Aktualizace kusovníku pro opravu spočívá v navedení operací, které bude nutno vykonat na základě závěrů provedené vstupní prohlídky. Jedná se především o různá poškození či úbytky. Náhled na tento druh kusovníku je zobrazen na obr. 4.4. U operací, které na daném VP nebude potřeba realizovat, je rozpisovým mistrem upraveno množství na 0,001 a daná operace je následně v SyteLine uvedena do stavu „hotovo“. Tímto přístupem je zajištěno zachování informace o výskytu operace pro statistické zpracování budoucích hodnot, potřebné k co nejpřesnějším průměrným výskytům jednotlivých činností a současně je také zajištěn požadovaný dopad do plánovaných kapacit, které daný VP generuje.

Obrázek 4.4 - Kusovník pracnosti opravy dvojkolí

	VP	Přip. VP	Pol.	Popis VP	Výkres č.	Revize	Uvolněno
1▶	80S0007471	0000	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	TKS 1527	-(11)	36,000
2	80S0007471	0001	PS-8161-0020	TRYSKÁNÍ NÁPRAVY		-	0,001
3	80S0007471	0002	PS-8161-0040	TRYSKÁNÍ KOTOUČE		-	0,001
4	80S0007471	0003	PS-8144-0020	ČIŠTĚNÍ VÍK LOŽ. KOMOR		-	72,000
5	80S0007471	0004	PS-8351-0010	ČIŠTĚNÍ DVOJKOLÍ		-	36,000
6	80S0007471	0005	PS-8351-0012	NÁPRAVU DŘÍK ČISTIT		-	36,000
7	80S0007471	0006	PS-8351-0020	DEMONTÁŽ LOŽISKOVÉ KOMORY		-	72,000
8	80S0007471	0007	PS-8351-0040	ROZPIS DVOJKOLÍ		-	36,000
9	80S0007471	0008	PS-8351-0045	IDENTIFIKAČNÍ ŠTÍTEK ZHOTOVIT		-	8,000
10	80S0007471	0009	PS-8351-0100	TECHNOLOGICKÁ PŘEPRAVA	-	-(1)	36,000
11	80S0007471	0010	PS-8351-0060	DEMONTÁŽ POUZDER A LABYRINTU		-	8,000
12	80S0007471	0011	PS-8351-0070	MONTÁŽ POUZDER A LABYRINTU		-	8,000
13	80S0007471	0012	PS-8351-0050	MONTÁŽ LOŽISKOVÉ KOMORY		-	72,000
14	80S0007471	0013	PS-8351-0030	NÁTĚR DVOJKOLÍ A DÍLŮ DVOJKOLÍ		-	36,000
15	80S0007471	0014	PW-5305-výzisk ND	Kontrola, výzisk dvojkolí		-	0,001
16	80S0007471	0015	PS-8351-0440	LOŽISKO DEMONTÁŽ OČIŠTĚNÍ		-	72,000
17	80S0007471	0016	PS-8351-0025	LOŽISKA DVOJKOLÍ KONTROLA		-	72,000
18	80S0007471	0017	PS-8351-0026	LOŽISKO DVOJKOLÍ KOMPLETACE		-	36,000
19	80S0007471	0018	PS-8352-0010	REPROFILACE S-1002		-	36,000
20	80S0007471	0019	PS-8352-0120	NÁPRAVU DVOJKOLÍ SOUSTRUŽIT		-	7,000
21	80S0007471	0020	PS-8352-0240	OTÁČENÍ A BROUŠENÍ NÁPRAVY		-	7,000
22	80S0007471	0021	PS-8145-0020	ODMAŠTĚNÍ A NÁTĚR DVOJKOLÍ		-	0,001

Zdroj: výstup z podnikového informačního systému SyteLine

Výrobní příkazy na opravy dvojkolí jsou generovány v SyteLine ze dvou zdrojů. Jednak je to z potřeb, které vznikají z oprav ŽKV, a jednak z potřeb odbytu tzv. soustředěných oprav, kdy předmětem obchodního případu není celé ŽKV, ale jen konkrétní díl. V daném případě tedy dvojkolí.

a) Potřeby oprav pro ŽKV

Veškeré opravy dvojkolí nákladních železničních vozů, které společnost opravuje jako celek, jsou zadávány do SyteLine tzv. s odkazem na sklad. Jedná se tedy o standardní „anonymní výrobu“, která je ve společnosti dlouhodobě uplatňována u komponent pro výrobu nové produkce, kde je to s ohledem na kumulaci opakovaně se vyskytujících dílců v jedné sestavě nebo více zakázkách silně žádoucí. Právě dobré zkušenosti získané touto kumulací dílů byly impulsem pro přenesení načerpaných znalostí s řízením plánu z výrobních zakázek na zakázky opravárenského charakteru. Velikost dávky pro vlastní produkci oprav železničních vozů je

stanovována jako součin násobku počtu dvojkolí na železničním voze, což je v drtivé většině případů³ 2ks nebo 4 ks, a denního průměrného plánu plnění oprav vozových výkonů, který se pohybuje od čtyř do sedmi vozů denně. S ohledem na požadavky obchodu je dle statisticky sledovaných hodnot tento počet roven průměrně pěti železničním vozům za den, z čehož vyplývá úseku plánování „optimální“ dávka v úrovni 20 ks dvojkolí na jeden VP. Výjimkou však nejsou případy, kdy plánovač při generování materiálového plánu vystaví kumulovaný VP i na 36 ks železničního dvojkolí. Kumulace je totiž realizována na základě nejbližších termínů plnění položek stejného druhu. Je sice zachován násobek dvou či čtyř dvojkolí, ale takto vysoké počty kusů v dávce bývají současně opakovaně zdrojem problémů v řízení VP. Zmíněné problémy spočívají především v tom, že se obvykle nepodaří již na pracoviště, kde má být provedena první operace, což je demontáž a čištění, případně strojní otryskávání pomocí ocelových kuliček, dopravit celou plánovanou dávku z VP. V zásadě existují dvě hlavní příčiny tohoto stavu:

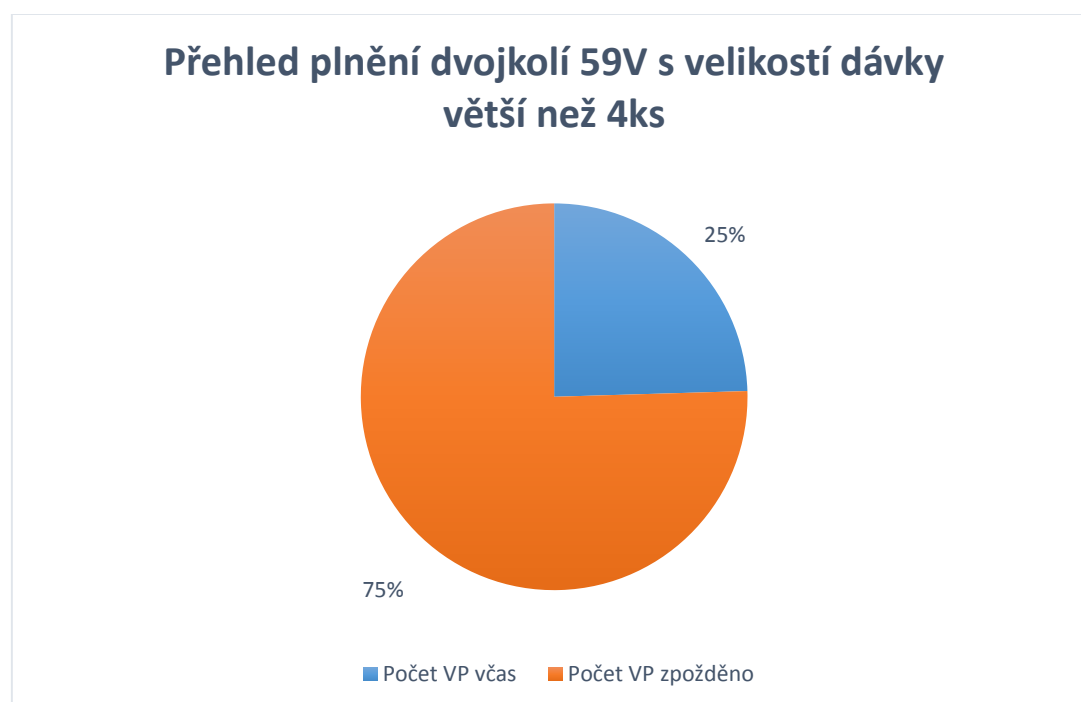
1. ŽKV, pro které je daný VP kumulovaně generován, nejsou přistavována na základě potřeb opravy dvojkolí či jiného dílce, ale na základě plánu přístavby vozů. Ten se bohužel v průběhu měsíce může s ohledem na potřeby zákazníka odchylovat od původních záměrů uvedených v měsíčních plánech. Těmito odchylkami může být např. zajímavý pronájem ŽKV a tedy jejich pozdější přístavba, nutnost dodržení nasmlouvaných doprav navíc apod. Společnost KOS s.r.o. může tyto příčiny ovlivnit pouze průběžnou komunikací se zákazníkem a přesto se vždy přístavba nepodaří zcela přesně zajistit.
2. Jelikož jsou nákladní ŽKV provozovány na více typech dvojkolí, není vždy možno zajistit řazení ŽKV do oprav dle daného typu dvojkolí nebo jiného dílce. Celková oprava samozřejmě rovněž podléhá nasmlouvanému termínovému plnění. Proto dochází ke stavu, kdy na první, ale i následné operace proudí současně několik dávek z různých VP. Pokud jsou tyto dávky nastaveny jako příliš velké, dochází ke zmiňovaným problémům a z nich plynoucím zpožděním.

Jakmile dojde k těmto poruchám, dochází logicky k řízení VP formou operativy, protože proces uvolnění VP se týká vždy celého množství jedné dávky a jsou-li vstupy (dvojkolí připravené k první operaci) nedosažitelné, projeví se tento stav skluzem na VP. I když se podaří doručit

³ Existují i vícenápravové vozy (např. vozy řady Samms typ 489), ale ty se ve společnosti opravují pouze mimořádně v řádu jednotek kusů za rok.

zbylá dvojkolí do plánované dávky například dva nebo tři dny po uvolnění VP, zpravidla již nelze dohnat operace zahájené na úvodních kusech dávky a celý VP již generuje zpoždění i do nadřazených položek, které plánovanou položku následně spotřebovávají. V případě dvojkolí je to opravený pojezd ŽKV. Takto deformovaný průběh VP nelze v žádném případě efektivně řídit. Každý takový VP je tedy nutno přeplánovat a průběžně dovést ručně ke svému cíli. Zpravidla je následně s několikanásobným zpožděním ukončen a uveden do stavu „hotovo“, což znamená odvedení všech plánovaných operací a vyrovnání veškerých materiálových požadavků. Výběr diskutovaných VP je uveden v příloze č. 4. V číselném a procentuálním vyjádření lze na daném vzorku konstatovat jen velmi nízkou spolehlivost dodávek VP, která se pohybuje pouze v úrovni 24,5 %. To znamená, že více než tři čtvrtiny VP jsou v celkovém součtu opožděny. Pro jasnější pohled je tato spolehlivost dodávek uvedena v grafu č. 4.1. Opatřeními ze strany úseku plánu jsou větší rezervy pro termínové plnění. Ty ovšem v případě včas dokončených VP generují zbytečné náklady uložené ve stavech zásob. Dvojkolí je opraveno, ale není ještě připraven pojezd, do kterého má být zavázáno.

Graf 4.1 - včasnost plnění VP při dávce větší než 4 ks



Zdroj: vlastní zpracování

b) Potřeby odbytu

Společnost opravuje i samostatně dodaná dvojkolí pro externí zákazníky. Podíl takto realizovaných oprav činí zhruba 43% celkové produkce oprav dvojkolí. Při tomto způsobu

zadání jsou VP v SyteLine zadány vždy s odkazem na zakázku, což je v tomto případě zcela logické. Vrcholem a spotřebitelem daného VP je právě daná obchodní zakázka. Obchodní referent zadá obchodní případ, postoupí informaci o zadání na úsek plánu a ten vystaví VP, který přesně kopíruje množství zadané obchodním úsekem. Jde tedy o tzv. „individualizovaný přístup“ ve stanovení dávek (Macurová, 2014). Zde pak v některých případech vznikají poměrně komplikované mnohakusové VP. U nich sice následně výroba neřeší problém s nedosažitelnými vstupy (dvojkolí připravené k první operaci), ale při velkých dávkách dochází k neefektivnímu „zabrání“ zdroje jen pro jeden VP a SyteLine tak počítá s nedostupností zdroje pro další VP, resp. tyto rozvrhne s již plánovaným zpožděním, které ale nekoresponduje s požadavkem zákazníka. Nastává tedy opět operativní způsob řízení, odklon od plánu, přerušování prací, změny v řízení dílny apod. Důsledky jsou pak téměř identické, jako když nejsou díly dodány k první operaci.

Dopady takového postupu plánování VP jsou částečně eliminovány způsobem řízení zásob. Pro opravárenské položky mají totiž až na výjimky veškeré vstupující komponenty a polotovary nastavenou pojistnou zásobu. Nenakupuje se tedy až na konkrétně vystavený VP. Strategické díly pro dvojkolí, kterými jsou celistvé kolo a náprava, jsou nakupovány vždy dopředně dle kvalifikovaných odhadů a na základě analýz předchozí spotřeby s výhledem dalších období dle aktualizovaných obchodních plánů. Jedná se o díly s poměrně velkou délkou dodací lhůty v řádech měsíců, které by jinak byly pro aktuálně probíhající VP nezajistitelné, protože délka průběžné doby opravy je i v případě kompletního přelísování dvojkolí v řádech jednotek dnů. Tím je značně eliminováno další případné zpoždění VP z důvodu pozdních dodávek materiálových vstupů.

Další příčinou výše uvedeného stavu, kdy dochází v podstatě k opakovanému zpoždění plnění termínů, je bezpochyby i nevhodná stavba kusovníku. Např. operace, která je v logickém toku opravy zařazena až za operaci, které by měla předcházet, bude způsobovat nesprávný výstup plánu. Nebo situace, kdy jsou ve VP plánovány zbytečné operace, které nemusí provádět a odvádět operátor na dílně, ale někdo jiný. Při podrobnější analýze kusovníku revize dvojkolí s komorou 59V byly zjištěny některé významné neshody, které jsou pro lepší přehlednost a porovnání přeneseny do postupového diagramu na obrázku č. 4.5. Jednotlivé neshody, které budou dále v práci předmětem návrhů a doporučení, jsou popsány následovně.

Aktuální sled operací nerespektuje jejich skutečný průběh. V kusovníku se vyskytují operace, které na sebe v logickém sledu nenavazují a rovněž je jako operace zapracována technologická

přeprava, která sice je skutečně prováděna úkolovými zaměstnanci, ale je zřejmé, že zcela zbytečně, protože jednotlivá výrobní střediska ve společnosti jsou dostatečně zabezpečena režijními úseky, které mají ve své odpovědnosti především zajištění logistických toků jak mezi sklady a dílnami, tak mezi dílnami samotnými. Mimo to zajišťují i přesuny celých vozů mezi opravárenskými stanovišti a další činnosti spojené se servisem pro úkolové dělníky.

Obrázek 4.5 - Postupový diagram dle kusovníku

Postupový diagram "Dvojkolí s komorou 59V revize"								
Shrnutí	Dosud	Návrh	Úspora					
Operace	188,12	169,12	-19,00	Činnost: Dvojkolí s komorou 59V revize				
Doprava	32,00	32,00	0,00	Pracoviště: 8350				
Kontrola	2,50	6	3,50	Položka: O-83100135128000				
Uložení	3,00	3,00	0,00					
Celkový čas	225,62	210,12	-15,50	Datum: 18.3.2016				
Celková vzdálenost	135	135	0,00	Zpracoval: Marek D.				
Popis činností			Operace	Doprava	Kontrola	Uložení	Vzdálenost	Čas/výrobek
ČIŠTĚNÍ VÍK LOŽ.KOMOR			●					3,48
ČIŠTĚNÍ DVOJKOLÍ			●					8,07
NÁPRAVU DŘÍK ČISTIT			●					7,13
DEMONTÁŽ LOŽISKOVÉ KOMORY			●					9,50
PŘESUN KOMOR S LOŽISKY NA DÍLNU				➡			50	10,00
PŘESUN DVOJKOLÍ NA DÍLNU				➡			40	2,00
ROZPIS-KONTROLA DVOJKOLÍ			●					15,18
IDENTIFIKAČNÍ ŠTÍTEK ZHOTOVIT			●					5,91
TECHNOLOGICKÁ PŘEPRAVA			●					19,00
DEMONTÁŽ POUZDER A LABYRINTU			●					13,27
MONTÁŽ POUZDER A LABYRINTU			●					10,52
MONTÁŽ LOŽISKOVÉ KOMORY			●					21,37
NÁTĚR DVOJKOLÍ A DÍLŮ			●					10,68
LOŽISKO DEMONTÁŽ OČIŠTĚNÍ			●					2,95
LOŽISKO DVOJKOLÍ KONTROLA			●					1,99
LOŽISKA DVOJKOLÍ KOMPLETACE			●					3,78
PŘESUN KOMOR K MONTÁŽI				➡			30	10,00
REPROFILACE S-1002			●					25,64
NÁPRAVU DVOJKOLÍ SOUSTRUŽIT			●					28,65
OTÁČENÍ A BROUŠENÍ NÁPRAVY			●					1,00
VÝSTUPNÍ KONTROLA					■			2,50
PŘESUN DO KOLOVÉHO DVORA				➡			15	10,00
ULOŽENÍ DO KOLOVÉHO DVORA						▼		3,00

Zdroj: vlastní zpracování, upraveno dle (Macurová, 2014)

V oblasti skladby kusovníku je tedy patrná velká příležitost ke zlepšení a především k určité úspoře plánovaných nákladů. V současném znění kusovníku rovněž zcela chybí operace kontroly po obrábění. V této fázi opravy je bezpodmínečně nutné provádět nedestruktivní zkoušky kotouče pro zjištění jeho vnitřní struktury. Tuto operaci je možné provádět nejdříve po

reprofilaci⁴ celistvých kol dvojkolí. Jak bylo analýzou zjištěno, tato operace se fyzicky provádí a dokumentuje na příslušných protokolech, ale zcela chybí v kusovníku SyteLine. Z pohledu řízení výroby a dokumentování činností pro zákazníka je vše v relativním pořádku, ovšem z pohledu podkladů a zpětné vazby pro zajištění reálných denních rozvrhů práce nikoliv. Tyto druhy neshod způsobují při řízení VP v SyteLine poruchy v plánu, protože není počítáno s tzv. fixním časem, který je pro daný druh kontrol potřeba do procesu plánu opravy započítat. Dopadem těchto poruch je skutečnost, že operace následující po těchto kontrolách si v podstatě okamžitě po ukončení (odvedení příslušným zaměstnancem) předchozí operace „nárokují“ danou položku pro sebe. V kusovníku neuvedenou operaci kontroly systém nevidí a důsledkem je, že na následující operaci vzniká skluz proti plánovaným hodnotám. Výsledkem tohoto stavu je opět porucha v datech generovaných pro denní rozvrh práce následujícího období. Tyto poruchy následně přispívají k nepřesvědčivosti denních rozvrhů práce, a jak je již výše uvedeno, k neakceptaci rozvrhů práce liniovými manažery. Přitom právě přijetí denních rozvrhů práce liniovými manažery za svůj hlavní nástroj k řízení je hlavním východiskem pro lepší zpětnou vazbu plánovačům a celkovou optimalizaci datových podkladů. Pro rámcový přehled jsou některá opatření naznačena již v záhlaví výše uvedeného postupového diagramu. Kompletní východiska analyzované situace jsou však zevrubněji popsána a propočtena v následující části této práce.

⁴ Reprofilace znamená strojní obrábění jízdního profilu dvojkolí, resp. celistvého kola.

5. Shrnutí, návrhy a doporučení

V předchozím odstavci byly identifikovány některé příležitosti ke zlepšení, které jsou níže podrobněji rozvedeny. Primárně je potřeba zajistit stabilizaci výrobních plánů a minimalizaci jejich aktualizací, či odklonu skutečností od plánu. Základem pro reálné denní rozvrhy práce jsou včas a reálně zpracované výrobní plány. Jako zásadní se dále jeví řešit problematiku optimalizace dávek, protože kumulace do příliš vysokých dávek vyráběných navíc s odkazem na sklad formou anonymní výroby, se jeví jako nevhodné. To jednak z důvodů zbytečného zabránění kapacit a jednak proto, že každé dvojkolí z ŽKV musí být po opravě vráceno pod stejný vůz. V neposlední řadě musí být věnována velká pozornost skladbě kusovníku pro opravy, protože špatně postavený kusovník nezajistí i při jiných opatřeních vhodný průběh VP při opravě. Poruchy v plánu, který je již na vstupu takto negativně ovlivněn, jsou zřejmé a jejich možnosti k odstranění budou dále v textu blíže popsány.

5.1. Stabilní plány

Tvorba a stabilizace podkladů pro plán je jednou z prvořadých činností obchodního úseku. Pro včasné a správné stanovení dat pro výrobní plány v SyteLine je potřeba mít nasmlouvané veškeré zakázky minimálně pro časovou úroveň daného kvartálu, ideálně pak roku. V horizontu měsíce by pak zásahy do plánu měly být již jen nahodilou výjimkou. Je tedy potřeba zlepšit komunikaci se zákazníkem z úrovně obchodního oddělení a trvat na nasmlouvaných termínech přístaveb. Zvláště v těch případech, kdy je společnost za následně pozdní plnění vysoce sankcionována.

5.2. Optimalizace dávek

Na základě provedené analýzy se jeví opatření v oblasti optimalizace dávek jako jedno z nejzásadnějších. Velikost dávky má významný vliv jak na zaplánování a rozvržení VP, tak především na možnosti termínového plnění, které je významným měřítkem pro spokojenost zákazníka, ale i zaměstnanců společnosti, protože termínové plnění je jedním z ukazatelů pro hodnocení liniových vedoucích. Bude-li využito hodnot zjištěných při analýze a poskytnutých společností KOS s.r.o., pak lze optimální výrobní dávku stanovit takto ze vztahu

$$Q_{opt} = \sqrt{\frac{2 \times D \times n_{pz}}{n_s \times N_j \times t}}, \quad (11)$$

kde Q_{opt} je hledaná hodnota optimální výrobní dávky, ke které dojdeme odmocněním podílu násobků celkového ročního objemu opravovaných dvojkolí daného typu (D), nákladů na

přípravu a zakončení (n_{pz}) a nákladů na skladování každé jedné koruny zásob (n_s), jednicových nákladů (N_j) a jednotky času (t), pro kterou jsou výše uvedené hodnoty stanoveny, tedy jeden rok.

Pro daný propočet jsou tedy hodnoty následující:

D 1.600 Ks,

n_{pz} 300 Kč,

n_s 1,6 Kč/rok,

N_j 2.450 Kč.

Výpočet optimální dávky:

$$Q_{opt} = \sqrt{\frac{2 \times 1600 \times 300}{1,6 \times 2450 \times 1}} = \sqrt{\frac{960000}{3920}} = \sqrt{244,9} = 15,64 \text{ ks}$$

Na základě zadaných hodnot je tedy optimální dávka stanovena na 16 ks dvojkolí. Z výše uvedeného propočtu by tedy mohla být tato část práce uzavřena. I zde ovšem platí, že optimalizační přístup nemůže být efektivní pro každý případ a bude tedy sloužit pouze jako vodítko pro stanovení vhodných dávek. Syntéza musí probíhat opět v závislosti na požadavcích zákazníků a příslušných opravárenských předpisů a proto je i zde nutný pohled ze dvou směrů, tedy obdobně jako je to popsáno v analytické části.

a) Potřeby oprav ŽKV

Pro potřeby oprav dvojkolí určeného k zavázání zpět pod opravovaná ŽKV je nutným doporučením výrobní dávka, jejíž velikost bude rovna počtu dvojkolí na jednom ŽKV a jako taková tedy může, resp. musí být v SyteLine generována s odkazem na zakázku. To znamená, že VP pro opravu dvojkolí by měl být vždy pevně spojen s kusovníkem daného vozu. Vždy tak bude zabezpečeno přistavení veškerých naplánovaných kusů VP k první operaci, což je demontáž a čištění. Tím budou vytvořeny vhodné předpoklady k plnění naplánovaných termínů stanovených pro konkrétní VP. Již v době tvorby této práce jsou některá navržená opatření aplikována do praxe při opravách dvojkolí a je prokazatelné, že VP s výrobními dávkami, které jsou rovny počtu dvojkolí daného ŽKV, je reálné plnit ve stanovených termínech a potvrzuje se tak předpoklad snadnějšího řízení VP od jeho uvolnění do ukončení. Tomuto způsobu zadání přispívá i skutečnost, že dnes již v podstatě všichni zákazníci trvají na dosazování dílů odebraných při opravě z jejich ŽKV zpět pod jejich vozy. To i přesto, že se jedná o unifikované díly, které lze z hlediska předpisů pro opravy ŽKV vzájemně zaměňovat. Stanovisko zákazníka

je v tomto případě logické a především ekonomické⁵. I z tohoto hlediska se tedy jeví generování VP s odkazy na sklad nadále jako nevhodné.

b) Potřeby odbytu

Pro potřeby externích zákazníků, kteří ve společnosti objednávají pouze opravy dvojkolí jako samostatné komponenty, se jeví při současném objemu oprav jako vhodné využití níže uvedených přístupů:

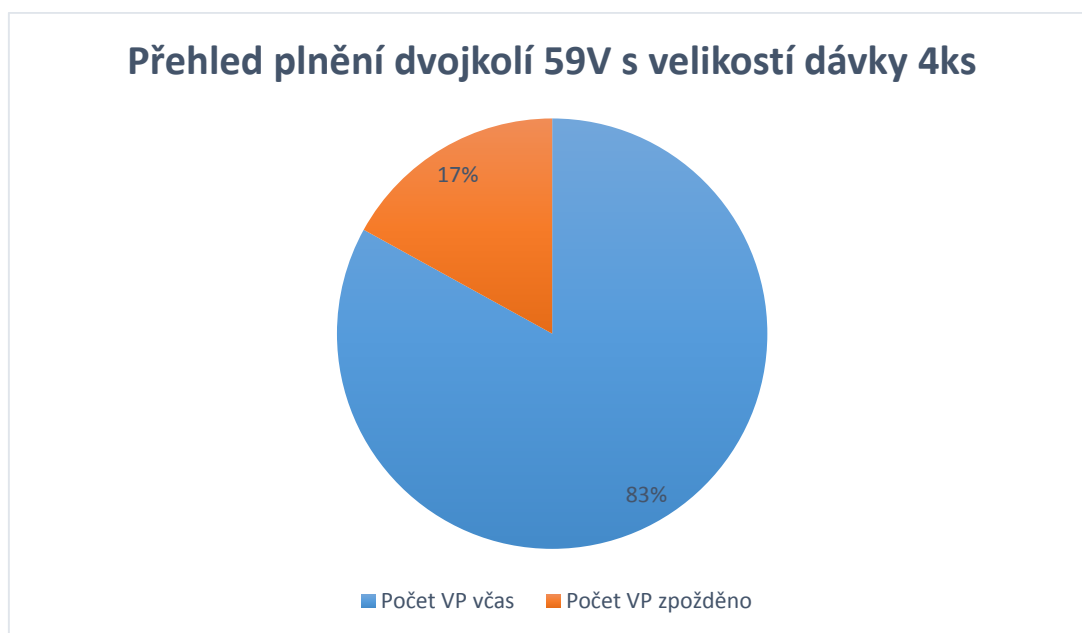
Přístup propočtené optimální dávky (optimalizační přístup) – tento lze využít v případě poptávek na stejné typy oprav dvojkolí pro jednoho zákazníka s jednotným požadavkem opravárenského předpisu. S ohledem na již výše zmíněné vazby s opravárenskými předpisy tedy nemůže plánovač při zadání VP kumulovat do dávek dvojkolí z různých zakázek, protože se v praxi mohou objevovat a objevují případy, kdy je vyžadována pro stejný typ dvojkolí a různou zakázku oprava dle rozdílných opravárenských předpisů. V případě kumulace takových VP by docházelo k nejasnostem při zaplánování, ale především při běhu VP výrobním / opravárenským procesem. Případná kumulace je tedy možná jen v případě stejného typu dvojkolí a stejného opravárenského předpisu. Vždy však jen z dodávek jednoho zákazníka.

Přístup individualizační – využít tento přístup a dávky stanovovat jako individualizované bude vhodné v případech menších zakázek – tedy to, co zákazník dodá k opravě v jedné objednávce, bude vhodné zaplánuvat jako jednu dávku. Opět je potřeba vzít v úvahu požadavky na opravárenské předpisy, dle kterých je oprava vyžadována.

Obecně lze doporučit využití optimálně propočtené dávky jako maximální počet kusů pro opravu a spíše se držet pravidla minimalizace dávky, které v dané komoditě přispěje k efektivnějšímu a jednoduššímu průběhu VP. Přehled nově aplikovaných výrobních dávek na VP s přehledem jejich zpoždění je uveden v příloze č. 5. Z přehledu vyplývá významné zlepšení spolehlivosti dodávek, kdy lze na uvedeném vzorku konstatovat zlepšení o 58%. Aktuální spolehlivost dodávek, tedy VP ukončené včas, se pohybuje v úrovni 83%. Opožděných je v uvedeném vzorku již pouze 17% VP, což jistě znamená ještě další příležitosti ke zlepšování, ale jako podstatná se jeví doba zpoždění, které klesla z průměrných 5 dnů na jeden den zpoždění. I v této části je pro jasnější přehled uvedený poměr zobrazen v grafu č. 5.1.

⁵ Ekonomické je především u diskutovaných dvojkolí, protože životnost dvojkolí (není-li při opravě vyřazeno pro nějakou vadu) je z pohledu obrábění jízdní plochy při opravě v úrovni cca 4-5 cyklů obrábění. Při cenách nových celistvých kol je požadavek na postupné opotřebení a úběr průměru dvojkolí významnou ekonomickou veličinou.

Graf 5.1 - včasnost plnění VP při dávce 4 ks



Zdroj: vlastní zpracování

Aby i v opravárenských procesech mohl být pro reálný plán uplatňován princip JIT, je nutno nadále dobře řídit materiálové vstupy. S ohledem na možné výkyvy v potřebách materiálu je tedy i s určitým rizikem vyšších stavů zásob nadále vhodné zachovat současnou formu zajišťování materiálu za pomoci pojistných zásob.

5.3. Skladba kusovníku

Dalším zásadním doporučením je nutnost trvalé kontroly, postupného zpracování a opravy kusovníků všech opravárenských položek s cílem správného sledu operací. Jelikož byly při analýze zjištěny významné poruchy ve skladbě kusovníku, je na obrázku č. 5.1 uveden formou postupového diagramu návrh nové skladby kusovníku.

Obrázek 5.1 - Postupový diagram návrh nového sledu

Postupový diagram "Dvojkolí s komorou 59V revize"							
Shrnutí	Dosud	Návrh	Úspora				
Operace	169,12			Činnost: Dvojkolí s komorou 59V revize			
Doprava	32,00			Pracoviště: 8350			
Kontrola	6,00			Položka: O-83100135128000			
Uložení	3,00			Datum: 31.3.2016			
Celkový čas	210,12			Zpracoval: Marek D.			
Celková vzdálenost	135						
Popis činností			Operace	Doprava	Kontrola	Uložení	Vzdálenost
ČIŠTĚNÍ VÍK LOŽ.KOMOR			●				3,48
ČIŠTĚNÍ DVOJKOLÍ			●				8,07
NÁPRAVU DŘÍK ČISTIT			●				7,13
DEMONTÁŽ LOŽISKOVÉ KOMORY			●				9,50
PŘESUN KOMOR S LOŽISKY NA DÍLNU				→			50
PŘESUN DVOJKOLÍ NA DÍLNU				→			40
ROZPIS-KONTROLA DVOJKOLÍ			●				15,18
LOŽISKO DEMONTÁŽ OČIŠTĚNÍ			●				2,95
LOŽISKO DVOJKOLÍ KONTROLA			●				1,99
LOŽISKA DVOJKOLÍ KOMPLETACE			●				3,78
IDENTIFIKAČNÍ ŠTÍTEK ZHOTOVIT			●				5,91
DEMONTÁŽ POUZDER A LABYRINTU			●				13,27
MONTÁŽ POUZDER A LABYRINTU			●				10,52
PŘESUN KOMOR K MONTÁŽI				→			30
MONTÁŽ LOŽISKOVÉ KOMORY			●				21,37
REPROFILACE S-1002			●				25,64
KONTROLA NDT, UT					■		3,50
NÁPRAVU DVOJKOLÍ SOUSTRUŽIT			●				28,65
OTÁČENÍ A BROUŠENÍ NÁPRAVY			●				1,00
NÁTĚR DVOJKOLÍ A DÍLŮ			●				10,68
VÝSTUPNÍ KONTROLA					■		2,50
PŘESUN DO KOLOVÉHO DVORA				→			15
ULOŽENÍ DO KOLOVÉHO DVORA						▼	3,00

Zdroj: vlastní zpracování, upraveno dle (Macurová, 2014)

V tomto návrhu jsou uvedeny:

- změny ve skladbě operací,
- změny v doplnění operace kontroly
- změny v celkové pracnosti operací.

Změny ve skladbě operací spočívají v přesunu operací demontáže ložisek a jejich kontroly před montáže komor. Ložiska totiž musejí být z komor demontována a zkontrolována před jejich opětovným dosazením do komory a následnou montáží na dvojkolí. Další změnou je vložení přesunu komor z dílny pro opravy komor na stanoviště montáže dvojkolí. Tato dopravní operace v původním kusovníku chybí. Musí zde být, aby nedocházelo k tomu, že si následující

operace bude „nárokovat“ dílec k montáži v čase, kdy ještě nemůže být přesunut. V SyteLine jsou pro správné sestavení denního rozvrhu práce tyto logistické operace zajišťovány pomocí nastavení funkcionality časů přesunů a dokončení jak je znázorněno na obrázku č. 5.2. Dalším doporučením ve skladbě operací je posun operace nátěru dvojkolí a jeho dílů až na závěr celé opravy, protože pokud by byl nátěr prováděn před reprofilací či dalšími operacemi, docházelo by k jeho poškození s nutností jeho následné výspravy, což by přinášelo zbytečné vícenáklady.

Přesun operací dle jejich logického sledu je pro plán velmi důležitý. Po navržených úpravách dojde k eliminaci tzv. „přeskočených operací“ a celkovému sladění výstupů pro denní rozvrhy práce.

Obrázek 5.2 - Nastavení časů přesunů v systému SyteLine

Zdroj: výstup z podnikového informačního systému SyteLine

Změnou v doplnění operací kontroly bude dosaženo opět přesnějšího výstupu pro denní rozvrh práce. Doplněná operace pro nedestructivní zkoušení celistvého kola po jeho reprofilaci je bezpodmínečně nutná, protože dvojkolí uvolněné k další operaci s některou z vnitřních vad nezjistitelnou vizuální kontrolou by mohlo mít v provozu poměrně fatální následky. Jak již bylo výše uvedeno, tyto kontroly jsou fyzicky prováděny, ale chybí jejich zapracování do kusovníku VP. Vložením této kontrolní operace dojde k evidenci zaměstnance, který ji odvádí v SyteLine a rovněž k optimalizaci dat pro denní rozvrhy práce.

Změny v celkové pracnosti jsou doporučovány v oblasti jedné z logistických operací, která je v současnosti plánována jako operace pro operátora oprav. Každé výrobní a opravárenské

středisko ve společnosti disponuje týmem zaměstnanců, kteří zabezpečují logistické toky materiálu a přesuny ŽKV mezi opravárenskými stanovišti. Není tedy důvod k tomu, aby byla tato činnost suplována úkolovými dělníky. Při zajišťování manipulačních činností úkolovými dělníky dochází ke zbytečné ztrátě využitelné kapacity. Na jednoduchém propočtu tedy bude dále demonstrována optimalizace celkového času práce s dosažitelnou úsporou v kalkulované ceně opravy. Operace technologických přeprav, která je v návrhu nového kusovníku vyřazena a v současném aktuálním technologickém postupu představuje 19 Nmin na jedno dvojkolí, představuje při kalkulované sazbě daného pracoviště značnou úsporu finančních prostředků na jedno dvojkolí.

Proměnné:

Předpokládaný čas úspory: 19 Nmin

Kalkulovaná cena pracoviště 835010 - 8351 Kolovka montáž dvojkolí: 570 Kč/hod

Současné jednotkové náklady na opravu dvojkolí: 2.450 Kč/dvojkolí

Propočet:

Čas úspory v Nhod

$$\text{Úspora v Nhod} = \frac{19}{60} = 0,31666$$

Celková úspora v Kč

$$\text{Úspora v Kč} = 0,31666 \times 570 = 180,5$$

Předpokládané jednotkové náklady v Kč:

$$\text{Jednotkové náklady v Kč} = 2.450 - 180,5 = 2.269,5$$

Závěr:

Z výše uvedených propočtů je patrné, že odstraněním operace PS-8351-0100 technologická přeprava, která představuje 0,31666 Nhod na jedno dvojkolí, dojde k úspoře jednotkových nákladů v úrovni 180,50 Kč. Na základě této předpokládané úspory dojde k celkovému snížení kalkulované ceny. Novou kalkulovanou cenu této položky lze předpokládat v závislosti na

průměrných výskytech ostatních operací v úrovni 2.270 Kč oproti současným 2.450 Kč. Při realizaci navrženého opatření lze predikovat celkovou roční úsporu nákladů u jediné položky, která je zastoupena v celkovém množství 32% podílem (1.600 opravených dvojkolí), v úrovni cca 288.800 Kč.

$$\text{Roční úspora v Kč u dvojkolí 59V} = 180,5 \times 1600 = 288.800$$

Jelikož je operace PS-8351-0100 technologická přeprava zavedena ve všech kusovnících pro opravu dvojkolí, je po optimalizaci veškerých kusovníků reálná roční úspora jednotkových nákladů v celkové výši cca 903.000 Kč.

$$\text{Celková roční úspora v Kč} = 180,5 \times 5.000 = 902.500$$

Po aplikaci výše uvedených návrhů a doporučení je velmi pravděpodobné, že bude současně optimalizován výstup plánu v podobě denních rozvrhů práce. Linioví manažeři by tak měli mít možnost lépe využít generovaná data ze SyteLine a rozvrhy práce se tak konečně mohou stát očekávaným nástrojem pro řízení dílny, což byl jeden z prvořadých cílů již při implementaci systému SyteLine ve společnosti. Bude tedy nezbytné trvat na optimalizaci skladby kusovníků a důsledném dodržování denních rozvrhů práce. Rovněž je zcela nezbytná vzájemná interakce mezi dílenskými plánovači a liniovými manažery při řešení problémů, které se vyskytují v denních rozvrzích práce. I na úseku oprav nákladních vozů a soustředěných oprav je potřeba důkladně zvážit zřízení funkce samostatného dílenského plánovače, jehož pozici dnes v podstatě supluje vedoucí rozpisu. Toto řešení se v současné době jeví jako dostačující, ale v případě dalšího rozšíření produkce bude přítomnost dílenského plánovače pro opravárenské výkony nezbytností.

5.4. Další doporučení

Při analýze současného stavu byly zjištěny ještě další možné příležitosti, které ovšem přesahují rámec této práce. Přesto je vhodné je alespoň okrajově zmínit. Vzhledem k celkovým množstvím opravovaných dvojkolí chybí ve společnosti odpovídající moderní technologie pro povrchové úpravy samotných dvojkolí. Pro tyto činnosti jsou využívány stávající technologie

pro povrchové úpravy ŽKV. Tyto jsou ovšem s ohledem na velikost zbytečně nákladné. Stejně tak by bylo vhodné zamyšlení nad kumulací pracovišť, aby byly zkráceny logistické trasy mezi jednotlivými pracovišti. Tato problematika by mohla být řešena za pomoci Sankeyova diagramu. Je ovšem potřeba zmínit, že společnost v rámci svého růstu v této oblasti zatím řeší veškerou produkci v původních opravárenských halách, kde již byly instalovány mnohé moderní technologie, aby byly splněny technické nároky jednotlivých opravárenských předpisů. Další kumulace opravárenských stanovišť, která by přispěla ke zkrácení logistických toků, však předpokládá poměrně rozsáhlé investiční náklady do rekonstrukce a přístavby současných opravárenských hal.

6. Závěr

Tato práce se zaměřuje na optimalizaci procesů spojených s plánováním opravárenských výkonů.

Je rozdělena do čtyř základních částí. V první je řešena problematika teorie plánování a metod použitelných pro plánování a řízení výroby. Druhá část je zaměřena na charakteristiku společnosti Krnovské opravy a strojírný s.r.o. se stručným popisem vývoje od jejího založení po současnost. Třetí část se zabývá analýzou současného stavu a popisem zjištěných neshod, které způsobují poruchy ve výstupech plánu. Hlavní pozornost je zaměřena na velikosti dávek a skladbu kusovníků. Čtvrtá část se pak zabývá návrhy a doporučeními, které by měly vést k optimalizaci činností, jež budou předpokladem k relevantnějším datům pro denní rozvrhy práce a případně i k úsporám nákladů. Náklady jsou totiž v současné době významnou veličinou ovlivňující udržení se na trzích s opravárenskými výkony, ale jistě i na ostatních. Jsou veličinou, se kterou lze pracovat a u které lze i nadále hledat příležitosti k jejich snižování.

Z výše uvedených řádků je zřejmé, že proces plánování a řízení opravárenských výkonů je o mnoho složitější než zcela normativně plánovatelná výroba nových komponent. I při opravárenských výkonech však lze využít metody, zkušenosti a znalosti právě ze standardizovaných postupů plánování „novovýroby“ a aplikovat je v dílčích částech na opravárenský výkon. Plánování opravárenských výkonů však s velkou pravděpodobností nebude i přes tuto aplikaci dílčích metod nikdy tak přesné, aby podalo s dostatečnou dopředností zcela věrný obraz potřeb v oblasti materiálu i personálních a technických kapacit.

Nicméně z uvedených návrhů a doporučení lze vyvodit, že existují cesty, jak tento obraz co nejvíce zdokonalit, aby příslušní manažeři, kteří jsou odpovědní za řízení příslušných procesních kroků ve společnosti, měli při řízení výroby dostatek relevantních informací pro své každodenní rozhodování.

Literatura

BAZALA, Jaroslav. 2006. *Logistika v praxi: praktická příručka manažera logistiky*. 1. vydání. Praha: Dashöfer. ISBN 80-862-2971-8.

BAZALA, Jaroslav. 2011. *Úvod do logistiky*. Vyd. 1. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, Lékařská fakulta. ISBN 978-80-7368-815-8.

DANĚK, Jan a Miroslav PLEVNÝ. 2005. *Výrobní a logistické systémy*. 1. vyd. Plzeň: Západočeská univerzita. ISBN 80-704-3416-3.

GOLDRATT, Eliyahu a Jeff COX. 2001. *Cíl: proces trvalého zlepšování*. 2. přeprac. vyd. Praha: INTERQUALITY. ISBN 80-902-7702-0.

JIRSÁK, Petr, Michal MERVART a Marek VINŠ. 2012. *Logistika pro ekonomy - vstupní logistika*. Vyd. 1. Praha: Wolters Kluwer Česká republika. ISBN 978-80-7357-958-6.

JUROVÁ, Marie, Vladimír BARTOŠEK a Josef ŠUNKA. 2013. *Výrobní procesy řízené logistikou*. 1. vyd. Brno: BizBooks. ISBN 9788026500599.

LUKOSZOVÁ, Xenie. 2012. *Logistické technologie v dodavatelském řetězci*. 1. vyd. Praha: Ekopress. ISBN 978-80-86929-89-7.

MACUROVÁ, Pavla, Naděžda KLABUSAYOVÁ a Leo TVRDOŇ. 2014. *Logistika*. 1. vydání. Ostrava: VŠB-TU Ostrava. ISBN 978-80-248-3791-8.

MACUROVÁ, Pavla. 2010. *Logistika II*. 1. vyd. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava. ISBN 978-80-248-2239-6.

OUDOVÁ, Alena. 2013. *Logistika: základy logistiky*. Vyd. 1. Kralice na Hané: Computer Media. ISBN 9788074021497.

RICHTAROVÁ, Dagmar. 2013. *Sbírka příkladů z finančního řízení a rozhodování podniku*. 1. vyd. Ostrava: VŠB-TU Ostrava. ISBN 9788024831695.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. 2009. *Jak zvýšit konkurenční schopnost firmy*. Vyd. 1. Praha: C.H. Beck. C.H. Beck pro praxi. ISBN 978-80-7400-098-0.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. 2000. *Řízení výroby*. 2., rozš. a dopl. vyd. Praha: Grada. Expert (Grada). ISBN 80-716-9955-1.

Elektronická literatura

KOS s.r.o. [online]. 2014. [online]. [cit. 2015-12-21]. Dostupné z: <http://www.kos.cz/index.php?id=profil-podniku>

Vagony [online]. 2016. [online]. [cit. 2016-03-11]. Dostupné z: www.vagony.cz/pojezdy/loziska/loziska_valiva.html

Wikipedia [online]. 2015. [online]. [cit. 2016-02-14]. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/Eliyahu_M._Goldratt

Seznam obrázků:

Obrázek 2.1 - Závislost výkonnosti systému na úzkém místě	15
Obrázek 2.2- Schematické znázornění průběžné doby zakázky	17
Obrázek 4.1 - Železniční dvojkolí s celistvými koly	35
Obrázek 4.2 - Celistvé kolo při obrábění náboje pro lisování.....	35
Obrázek 4.3 - Řez ložiskovou komorou 59V	36
Obrázek 4.4 - Kusovník pracnosti opravy dvojkolí	37
Obrázek 4.5 - Postupový diagram dle kusovníku	41
Obrázek 5.1 - Postupový diagram návrh nového sledu.....	47
Obrázek 5.2 - Nastavení časů přesunů v systému SyteLine.....	48

Seznam tabulek:

Tabulka 2.1 - Bilance kapacit.....	12
Tabulka 3.1 - Tržby z výroby dle segmentů.....	26
Tabulka 3.2 - Podíl jednotlivých segmentů v %	26
Tabulka 3.3 -Vývoj ukazatelů rentability.....	28
Tabulka 3.4 - Vývoj ukazatelů aktivity	29

Seznam grafů:

Graf 2.1 - Optimální velikost dávky.....	18
Graf 3.1 - Podíl jednotlivých segmentů v %	27
Graf 4.1 - včasnost plnění VP při dávce větší než 4 ks	39
Graf 5.1 - včasnost plnění VP při dávce 4 ks	46

Terminologický slovník – seznam zkratk

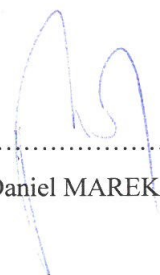
APS	Advanced Planning and Scheduling - Pokročilé plánování a rozvrhování, rozvrhování se rozumí plánování na detailní úrovni. Jde o proces používaný ve výrobních podnicích k optimalizovanému přiřazování výchozích materiálů a výrobních kapacit nutných k zajištění poptávky.
BOM	Bill Of Material – kusovník technologického postupu.
DBR	Drum Buffer Rope (buben, zásobník, lano). Plánovací metoda DBR může vést k podstatným přínosům v dodavatelském řetězci tím, že u výrobního systému je zajištěn maximální průtok při současné minimální úrovni zásob. Přístup zahrnutý ve filozofii TOC a navazujících metodách podstatným způsobem mění a přizpůsobuje podnikový systém s ohledem ke dnes požadovanému podnikovému paradigmatu.
ERP	Enterprise Resource Planning je charakterizován jako typ aplikace, resp. aplikačního software v informačním systému, který umožňuje řízení a koordinaci všech disponibilních podnikových zdrojů a aktivit s cílem zajištění požadavku zákazníka.
JIT	Just in Time je jednou ze základních filozofií přístupu k organizování moderního výrobního podniku a zároveň je chápán i jako jedna z metod použitelných pro plánování a řízení výroby.
Kanban	V překladu z japonštiny „karta“. Proces řízení výroby, skladů a kapacitního plánování v přístupu JIT.
MPS	Master Production Schedule – hlavní plán výroby.
MRP	Material Requirements Plainning - metoda, která pomocí kusovníku, plánu výroby a stavu skladových zásob stanovuje materiálové požadavky. Stanovuje návrhy na nákup materiálu a výrobní příkazy vyráběných skupin a dílů.
MRPII	Manufacturing Resource Planning - metoda obsahuje plánování materiálových zdrojů včetně kapacit. Obsahuje plán obchodu, nákupu i výroby. Je také schopen nabídnout mnoho finančních výkazů a přehledů o zakázkách, výrobě i skladovaném materiálu.
OPT	Optimized Production Technology – výrobní aplikace založená na metodě TOC.
RFID	Radio Frequency Identification - identifikace na rádiové frekvenci (RFID) je další generace identifikátorů navržených (nejen) k identifikaci zboží, navazující na systém čárových kódů.
ROA	Return on Assets – rentabilita aktiv
ROE	Return on Equity – rentabilita vlastního kapitálu
ROS	Return on Sale – rentabilita tržeb
SO	Soustředěná oprava – označení komponenty ŽKV, která je určena k opravě dle daného udržovacího předpisu.
SyteLine	Informační systém společnosti - Infor10 ERP Business SyteLine
TOC	Theory of Constraints. Teorie omezení - hlavní princip TOC zdůrazňuje, že základním posláním firmy je generování peněz a to jak v současnosti, tak i z hlediska dlouhodobého horizontu. K naplňování tohoto cíle je potřebné sledovat hlavní ekonomické ukazatele.
TPS	Toyota Production System – systém výroby v japonské firmě Toyota.
TSD	Terminálový sběr dat – počítačové terminály umístěné přímo na dílnách, kde jednotliví operátoři odvádějí provedenou práci. Formou přímého zápisu, pomocí čárového kódu apod.
VP	Výrobní příkaz
ŽKV	Železniční kolejové vozidlo

Prohlášení o využití výsledků bakalářské práce

Prohlašuji, že

- jsem byl seznámen s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo;
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, bakalářskou práci užít (§ 35 odst.3);
- souhlasím s tím, že bakalářská práce bude v elektronické podobě archivována v Ústřední knihovně VŠB-TUO a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové (bakalářské) práce. Souhlasím s tím, že bibliografické údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO;
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- bylo sjednáno, že užít své dílo, bakalářskou práci, nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne: 6. 5. 2016



.....
Daniel MAREK

Seznam příloh

Příloha 1 – Výpis z obchodního rejstříku společnosti.....	1
Příloha 2 – Organizační struktura společnosti.....	3
Příloha 3 – Denní rozvrh práce.....	4
Příloha 4 - Přehled skluzů VP před navrženými opatřeními	5
Příloha 5 - Přehled skluzů VP po navržených opatřeních	6

Tento výpis z veřejných rejstříků elektronicky podepsal "Krajský soud v Ostravě [IČ 00215732]" dne 17.1.2016 v 20:05:22.
EPVid:0gmAKWYxtb9tZxu00kgQ

Výpis

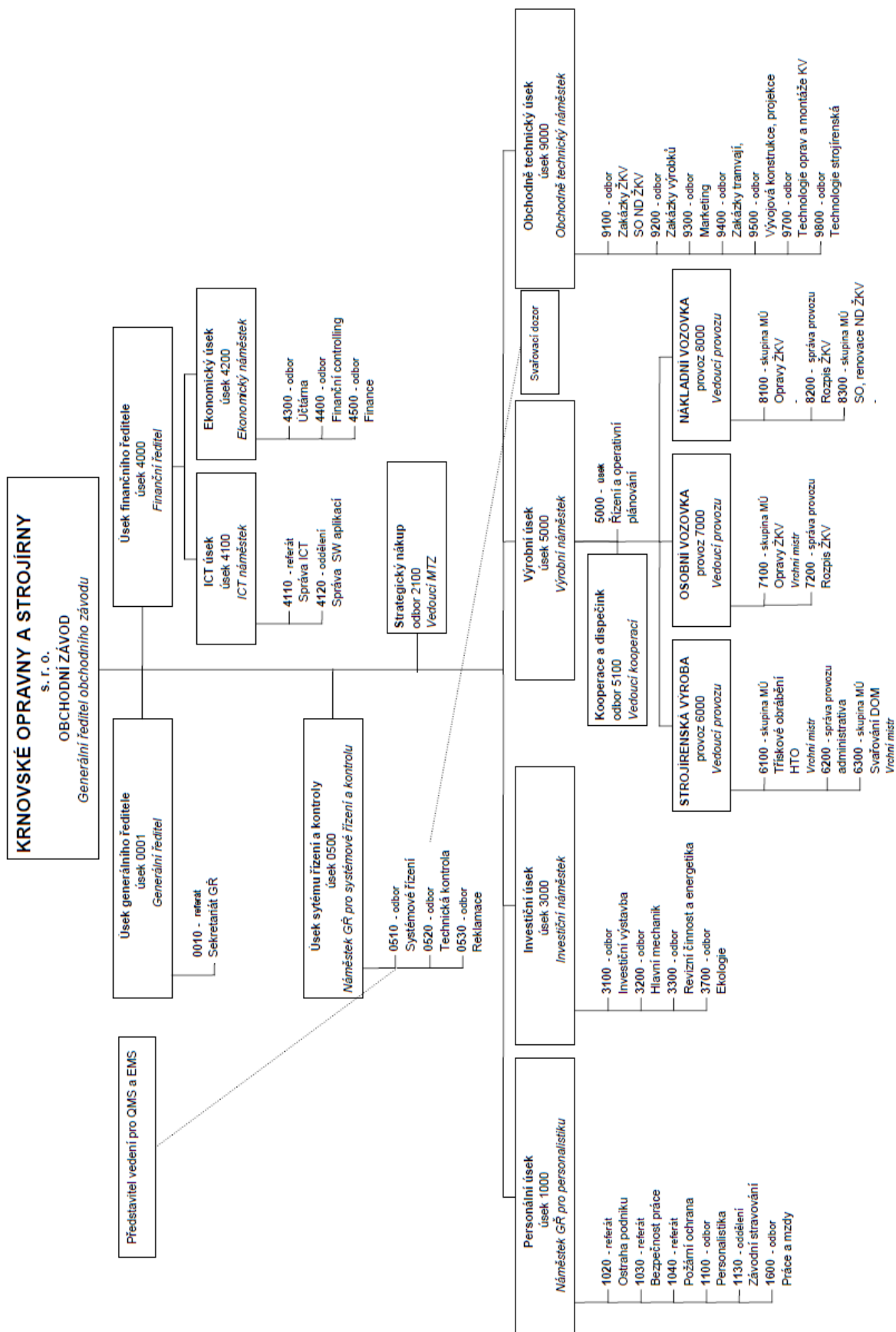
z obchodního rejstříku, vedeného
Krajským soudem v Ostravě
oddíl C, vložka 3488

Datum zápisu:	2. července 1992
Spisová značka:	C 3488 vedená u Krajského soudu v Ostravě
Obchodní firma:	Krnovské opravny a strojírny s.r.o.
Sídlo:	Stará Ježnická 1556/1, Pod Bezručovým vrchem, 794 01 Krnov
Identifikační číslo:	465 81 146
Právní forma:	Společnost s ručením omezeným
Předmět podnikání:	<p>Hostinská činnost</p> <p>Výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 až 3 živnostenského zákona</p> <p>Kovářství, podkovářství</p> <p>Zámečnictví, nástrojářství</p> <p>Obráběčství</p> <p>Slévárenství, modelářství</p> <p>Revize, prohlídky a zkoušky určených technických zařízení v provozu</p> <p>Podnikání v oblasti nakládání s nebezpečnými odpady</p> <p>Truhlářství, podlahářství</p> <p>Opravy ostatních dopravních prostředků a pracovních strojů</p> <p>Silniční motorová doprava - nákladní provozovaná vozidly nebo jízdními soupravami o největší povolené hmotnosti nepřesahující 3,5 tuny, jsou-li určeny k přepravě zvířat nebo věcí</p>
Statutární orgán:	
jednatel:	<p>Ing. ZBYNĚK ŠARMAN, dat. nar. 18. dubna 1962</p> <p>Ježník 1873/52, Pod Bezručovým vrchem, 794 01 Krnov</p> <p>Den vzniku funkce: 7. ledna 1997</p>
Počet členů:	1
Způsob jednání:	Jednání za společnost. Každý z jednatelů je oprávněn jednat jménem společnosti samostatně.
Společníci:	
Společník:	<p>Ing. PAVEL ARBEIT, dat. nar. 9. dubna 1954</p> <p>Zborovská 1876/21, Moravská Ostrava, 702 00 Ostrava</p>
Podíl:	<p>Vklad: 576 000,- Kč</p> <p>Splaceno: 100%</p> <p>Obchodní podíl: 1/7</p> <p>Druh podílu: základní</p>
Společník:	<p>Ing. PETR BEZRUC, dat. nar. 30. října 1949</p> <p>Horní 718/17, Pod Cvilínem, 794 01 Krnov</p>
Podíl:	<p>Vklad: 576 000,- Kč</p> <p>Splaceno: 100%</p> <p>Obchodní podíl: 1/7</p> <p>Druh podílu: základní</p>
Společník:	<p>RNDr. JIRÍ DLABAJA, dat. nar. 3. února 1948</p> <p>Albrechtická 2252/37, Pod Bezručovým vrchem, 794 01 Krnov</p>

Údaje platné ke dni: 17. ledna 2016 05:35

Podíl:	Vklad: 576 000,- Kč Splaceno: 100% Obchodní podíl: 1/7 Druh podílu: základní
Společník:	Ing. ZBYNĚK ŠARMAN, dat. nar. 18. dubna 1962 Ježník 1873/52, Pod Bezručovým vrchem, 794 01 Krnov
Podíl:	Vklad: 576 000,- Kč Splaceno: 100% Obchodní podíl: 1/7 Druh podílu: základní
Společník:	Ing. JAROMÍR VALČIŠ, dat. nar. 26. srpna 1961 Karbenská 2287/7, Pod Bezručovým vrchem, 794 01 Krnov
Podíl:	Vklad: 576 000,- Kč Splaceno: 100% Obchodní podíl: 1/7 Druh podílu: základní
Společník:	LADISLAV ŽITNÍK, dat. nar. 23. února 1953 č.p. 338, 793 91 Úvalno
Podíl:	Vklad: 576 000,- Kč Splaceno: 100% Obchodní podíl: 1/7 Druh podílu: základní
Společník:	Ing. FILIP LOUČKA, dat. nar. 26. dubna 1976 Horní 3031/98, Bělský Les, 700 30 Ostrava
Podíl:	Vklad: 288 000,- Kč Splaceno: 100% Obchodní podíl: 1/14 Druh podílu: základní
Společník:	Bc. DAVID LOUČKA, MBA., dat. nar. 30. března 1969 Mírová 568, Lutyně, 735 14 Orlová
Podíl:	Vklad: 288 000,- Kč Splaceno: 100% Obchodní podíl: 1/14 Druh podílu: základní
Základní kapitál:	4 032 000,- Kč
Ostatní skutečnosti:	Obchodní korporace se podřídila zákonu jako celku postupem podle § 777 odst. 5 zákona č. 90/2012 Sb., o obchodních společnostech a družstvech. Obchodní společnost Krnovské opravy a strojírný s.r.o. se rozdělila, a to odštěpením se vznikem nové společnosti s tím, že se ze společnosti Krnovské opravy a strojírný s.r.o. odštěpila část jmění, která je uvedena v projektu rozdělení ze dne 31.10.2014, a tato vyčleněná část přešla na nově vznikající společnost s ručením omezením KOSreal s.r.o.

Údaje platné ke dni: 17. ledna 2016 05:35



Rozvrh práce

Aktualizováno: 9.11.15 7:08

Počet záznamů: 16320

Sředisko	(Vše)
Číslo	8351
Skupina	(Vše)
Skupina_a_Popis	(Vše)

Součet z SumBehNast															Rok	Mesíc	Den			
															2015					
PostTrans	Priorita	ZacatekVP	Konec	VP	Surf	Operace	Prij	Hodnoto	Popis	Vyktes	ZbyvaBeh	ZbyvaNast	Čas s presuny	PopisOP	11		9			
(prázdné)	8	09.11.15	09.11.15	805C0007724	8	0010	16	16	0 DEMONTÁŽ POUZDER A LABYRINTU	(prázdné)	3,80	0	3,80	8351 Kolovka oprava ložisek	3,80					
			09.11.15	805C002910	11	0010	24	24	0 LOŽISKA DVOJKOLI KONTROLA	(prázdné)	0,80	0	0,80	8351 Kolovka oprava ložisek	0,80					
			09.11.15	805C0007724	12	0010	12	12	0 LOŽISKO DVOJKOLI KOMPLETACE	(prázdné)	0,80	0	0,80	8351 Kolovka oprava ložisek	0,80					
					9	0010	16	16	0 MONTÁŽ POUZDER A LABYRINTU	(prázdné)	3,00	0	3,00	8351 Kolovka oprava ložisek	3,00					
		09.11.15	09.11.15	805C002910	7	0010	14	14	0 DEMONTÁŽ POUZDER A LABYRINTU	(prázdné)	3,33	0	3,32	8351 Kolovka oprava ložisek	3,33					
			09.11.15	805C002910	10	0010	24	24	0 LOŽISKO DEMONTÁŽ OČIŠTĚNÍ	(prázdné)	0,80	0	0,80	8351 Kolovka oprava ložisek	0,80					
		09.11.15	09.11.15	805C002910	34	0020	24	24	0 NATĚR DVOJKOLI A DÍLŮ DVOJKOLI	(prázdné)	4,50	0	4,50	8351 Kolovka demontáž dvojkoli	4,50					
			09.11.15	805C002910	31	0010	14	14	0 MONTÁŽ POUZDER A LABYRINTU	(prázdné)	2,63	0	2,62	8351 Kolovka oprava ložisek	2,63					
		09.11.15	09.11.15	805C0007938	33	0020	12	12	0 NATĚR DVOJKOLI A DÍLŮ DVOJKOLI	(prázdné)	2,25	0	2,25	8351 Kolovka demontáž dvojkoli	2,25					
			02.11.15	09.11.15	805C0007724	5	0010	16	16	8 DEMONTÁŽ KOMORY - KŘIDLOVE	(prázdné)	1,77	0	1,77	8351 Kolovka demontáž dvojkoli				1,77	
		2.11.2015		09.11.15	09.11.15	805C002862	13	0020	26	13 NATĚR DVOJKOLI A DÍLŮ DVOJKOLI	(prázdné)	2,44	0	2,43	8351 Kolovka demontáž dvojkoli				2,44	
					09.11.15	805C002864	12	0020	13	13	9 NATĚR DVOJKOLI A DÍLŮ DVOJKOLI	(prázdné)	0,75	0	0,75				8351 Kolovka demontáž dvojkoli	0,75
		6.11.2015	8	09.11.15	09.11.15	805C002862	17	0010	26	16 LOŽISKA DVOJKOLI KONTROLA	(prázdné)	0,33	0	0,33	8351 Kolovka oprava ložisek				0,33	
							18	0010	13	13	8 LOŽISKO DVOJKOLI KOMPLETACE	(prázdné)	0,33	0	0,33				8351 Kolovka oprava ložisek	0,33
							16	0010	26	26	16 LOŽISKO DEMONTÁŽ OČIŠTĚNÍ	(prázdné)	0,33	0	0,33				8351 Kolovka oprava ložisek	0,33
							12	0010	26	26	16 MONTÁŽ POUZDER A LABYRINTU	(prázdné)	1,88	0	1,87				8351 Kolovka oprava ložisek	1,88
Celkový součet															29,73					

Příloha 4 - Přehled skluzů VP před navrženými opatřeními

Přehled plnění dvojkolí 59V s velikostí dávky větší než 4ks

VP	Přip. VP	Pol.	Popis položky	Hotovo	Stav	Dat. VP	Konec	Posl. transakce	včas/pozde	Plánováno
8050002635	0	O-82500035143600	Dvojkolí s kom.59V IS-2 dle VPI	8	Hotovo	9.10.2014	6.1.2015	12.1.2015	-6	13.1.2015
8050002989	0	O-82500035143600	Dvojkolí s kom.59V IS-2 dle VPI	13	Hotovo	12.11.2014	6.1.2015	16.1.2015	-10	7.1.2015
8050002396	0	O-82500135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	16	Hotovo	10.12.2014	22.1.2015	7.1.2015	15	22.1.2015
8050002520	0	O-82500135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	16	Hotovo	12.12.2014	16.1.2015	30.1.2015	-14	30.1.2015
8050002591	0	O-82500135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	6	Hotovo	15.12.2014	6.1.2015	9.1.2015	-3	20.1.2015
8050002665	0	O-82500135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	6	Hotovo	15.12.2014	30.1.2015	29.1.2015	1	30.1.2015
8050007237	0	O-83100035156000	Dvojkolí revize N8 typ 59V	8	Hotovo	6.11.2015	11.11.2015	13.11.2015	-2	19.11.2015
8050005714	0	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	20	Hotovo	19.12.2014	23.1.2015	26.1.2015	-3	23.1.2015
8050005737	0	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	20	Hotovo	19.12.2014	23.1.2015	26.1.2015	-3	23.1.2015
8050005769	0	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	20	Hotovo	19.12.2014	23.1.2015	26.1.2015	-3	23.1.2015
8050005800	0	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	20	Hotovo	19.12.2014	23.1.2015	26.1.2015	-3	23.1.2015
8050005801	0	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	20	Hotovo	8.1.2015	16.1.2015	20.1.2015	-4	16.1.2015
8050005855	0	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	20	Hotovo	12.1.2015	28.1.2015	29.1.2015	-1	2.2.2015
8050005856	0	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	20	Hotovo	12.1.2015	28.1.2015	29.1.2015	-1	29.1.2015
8050005900	0	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	20	Hotovo	12.1.2015	4.2.2015	11.2.2015	-7	11.2.2015
8050005901	0	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	20	Hotovo	15.1.2015	5.2.2015	27.1.2015	9	5.2.2015
8050005926	0	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	20	Hotovo	15.1.2015	5.2.2015	5.2.2015	0	5.2.2015
8050005952	0	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	20	Hotovo	16.1.2015	10.2.2015	18.2.2015	-8	28.2.2015
8050005953	0	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	20	Hotovo	16.1.2015	10.2.2015	18.2.2015	-8	28.2.2015
8050005995	0	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	30	Hotovo	16.1.2015	10.2.2015	18.2.2015	-8	19.2.2015
8050006011	0	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	20	Hotovo	16.1.2015	13.2.2015	18.2.2015	-5	28.2.2015
8050006034	0	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	20	Hotovo	19.1.2015	9.2.2015	5.2.2015	4	9.2.2015
8050006063	0	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	20	Hotovo	20.1.2015	10.2.2015	17.2.2015	-7	10.2.2015
8050006064	0	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	20	Hotovo	22.1.2015	13.2.2015	19.2.2015	-6	16.2.2015
8050006065	0	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	20	Hotovo	23.1.2015	13.2.2015	19.2.2015	-6	13.2.2015
8050006091	0	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	20	Hotovo	4.2.2015	9.2.2015	10.2.2015	-1	9.2.2015
8050006239	0	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	20	Hotovo	9.2.2015	20.2.2015	20.2.2015	0	20.2.2015
8050006240	0	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	20	Hotovo	10.2.2015	27.2.2015	26.2.2015	1	27.2.2015
8050006270	0	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	20	Hotovo	13.2.2015	27.2.2015	7.3.2015	-8	9.3.2015
8050006271	0	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	20	Hotovo	13.2.2015	27.2.2015	7.3.2015	-8	13.3.2015
8050006272	0	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	20	Hotovo	13.2.2015	2.3.2015	5.3.2015	-3	13.3.2015
8050006381	0	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	20	Hotovo	13.2.2015	5.3.2015	7.3.2015	-2	11.3.2015
8050006382	0	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	20	Hotovo	13.2.2015	7.3.2015	7.3.2015	0	13.3.2015
8050006421	0	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	20	Hotovo	13.2.2015	11.3.2015	16.3.2015	-5	19.3.2015
8050006422	0	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	20	Hotovo	18.2.2015	19.2.2015	20.2.2015	-1	24.2.2015
8050006448	0	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	20	Hotovo	24.2.2015	4.3.2015	1.3.2015	3	4.3.2015
8050006480	0	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	30	Hotovo	27.2.2015	13.3.2015	13.3.2015	0	13.3.2015
8050006550	0	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	36	Hotovo	27.2.2015	20.3.2015	17.3.2015	3	20.3.2015
8050006626	0	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	36	Hotovo	27.2.2015	20.3.2015	18.3.2015	2	27.3.2015
8050006650	0	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	36	Hotovo	6.3.2015	17.3.2015	18.3.2015	-1	17.3.2015
8050006796	0	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	36	Hotovo	6.3.2015	17.3.2015	18.3.2015	-1	17.3.2015
8050006797	0	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	36	Hotovo	13.3.2015	3.4.2015	8.4.2015	-5	6.4.2015
8050006898	0	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	36	Hotovo	13.3.2015	3.4.2015	8.4.2015	-5	6.4.2015
8050006899	0	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	36	Hotovo	13.3.2015	3.4.2015	10.4.2015	-7	3.4.2015
8050006900	0	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	36	Hotovo	16.3.2015	31.3.2015	3.4.2015	-3	31.3.2015
8050006912	0	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	36	Hotovo	17.3.2015	31.3.2015	31.3.2015	0	31.3.2015
8050007029	0	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	36	Hotovo	18.3.2015	31.3.2015	3.4.2015	-3	31.3.2015
8050007083	0	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	36	Hotovo	23.3.2015	3.4.2015	9.4.2015	-6	3.4.2015
8050007084	0	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	36	Hotovo	23.3.2015	13.4.2015	17.4.2015	-4	9.4.2015
8050007153	0	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	38	Hotovo	23.3.2015	13.4.2015	20.4.2015	-7	9.4.2015
8050007228	0	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	36	Hotovo	26.3.2015	15.5.2015	21.5.2015	-6	22.5.2015
8050007341	0	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	36	Hotovo	26.3.2015	15.5.2015	21.5.2015	-6	22.5.2015
8050007471	0	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	36	Hotovo	26.3.2015	15.5.2015	21.5.2015	-6	25.5.2015
Dvojkolí celkem				1271						
Počet VP včas				13						
Počet VP zpožděno				40						
Počet ks zpožděno				971						
Průměrné zpoždění ve dnech				4,9						

Příloha 5 - Přehled skluzů VP po navržených opatřeních

Přehled plnění dvojkolí 59V s velikostí dávky 4ks

VP	Přip. VP	Pol.	Popis položky	Hotovo	Stav	Dat. VP	Konec	Posl. transakce	včas/pozdě	Plánováno
850P004839	15	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	4	Hotovo	3.12.2015	17.12.2015	18.12.2015	-1	17.12.2015
810P004704	3	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	4	Hotovo	15.12.2015	21.12.2015	21.12.2015	0	10.2.2016
850P004761	27	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	4	Hotovo	9.12.2015	21.12.2015	22.12.2015	-1	21.12.2015
850P004762	27	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	4	Hotovo	9.12.2015	21.12.2015	21.12.2015	0	23.12.2015
850P004676	27	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	4	Hotovo	8.12.2015	22.12.2015	17.12.2015	5	22.12.2015
850P004759	27	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	4	Hotovo	9.12.2015	22.12.2015	23.12.2015	-1	22.12.2015
850P004760	27	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	4	Hotovo	9.12.2015	22.12.2015	23.12.2015	-1	22.12.2015
850P004763	27	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	4	Hotovo	11.12.2015	22.12.2015	23.12.2015	-1	22.12.2015
8020003338	1	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	4	Hotovo	7.1.2016	14.1.2016	14.1.2016	0	14.1.2016
850P004764	15	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	4	Hotovo	7.1.2016	19.1.2016	20.1.2016	-1	19.1.2016
850P004866	27	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	4	Hotovo	7.1.2016	26.1.2016	20.1.2016	6	26.1.2016
850P004765	15	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	4	Hotovo	7.1.2016	27.1.2016	26.1.2016	1	27.1.2016
850P004867	27	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	4	Hotovo	7.1.2016	27.1.2016	20.1.2016	7	29.1.2016
8020003348	1	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	4	Hotovo	15.1.2016	28.1.2016	25.1.2016	3	1.2.2016
850P004970	15	O-83100035158000	Dvojkolí revize N8 typ 59V	4	Hotovo	6.1.2016	28.1.2016	29.1.2016	-1	28.1.2016
800P004875	14	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	4	Hotovo	23.12.2015	29.1.2016	29.1.2016	0	2.2.2016
850P004766	15	O-83100135128000	Revize dvojkolí s komorou 59V	4	Hotovo	7.1.2016	29.1.2016	27.1.2016	2	29.1.2016
850P004969	15	O-83100035158000	Dvojkolí revize N8 typ 59V	4	Hotovo	5.1.2016	5.2.2016	5.2.2016	0	9.2.2016
850P004972	15	O-83100035158000	Dvojkolí revize N8 typ 59V	4	Hotovo	5.1.2016	8.2.2016	5.2.2016	3	9.2.2016
850P004897	27	O-83100135128000	Dvojkolí s komorou 59V revize	4	Hotovo	29.1.2016	11.2.2016	5.2.2016	6	15.2.2016
850P004898	27	O-83100135128000	Dvojkolí s komorou 59V revize	4	Hotovo	29.1.2016	11.2.2016	4.2.2016	7	15.2.2016
850P004899	27	O-83100135128000	Dvojkolí s komorou 59V revize	4	Hotovo	29.1.2016	11.2.2016	10.2.2016	1	2.3.2016
850P004900	27	O-83100135128000	Dvojkolí s komorou 59V revize	4	Hotovo	3.2.2016	18.2.2016	11.2.2016	7	22.2.2016
850P004901	27	O-83100135128000	Dvojkolí s komorou 59V revize	4	Hotovo	3.2.2016	18.2.2016	11.2.2016	7	22.2.2016
850P004971	15	O-83100035158000	Dvojkolí revize N8 typ 59V	4	Hotovo	5.1.2016	18.2.2016	17.2.2016	1	19.2.2016
850P004973	15	O-83100035158000	Dvojkolí revize N8 typ 59V	4	Hotovo	5.1.2016	18.2.2016	18.2.2016	0	22.2.2016
805C003045	0	O-82500035143600	Dvojkolí s kom. 59V IS-2 dle VPI	4	Hotovo	7.1.2016	19.2.2016	17.2.2016	2	19.2.2016
850P004877	27	O-83100135128000	Dvojkolí s komorou 59V revize	4	Hotovo	9.2.2016	23.2.2016	23.2.2016	0	25.2.2016
8050008863	0	O-83100135128000	Dvojkolí s komorou 59V revize	4	Hotovo	18.2.2016	24.2.2016	23.2.2016	1	25.2.2016
850P004902	15	O-83100135128000	Dvojkolí s komorou 59V revize	4	Hotovo	3.2.2016	24.2.2016	23.2.2016	1	26.2.2016
850P004876	27	O-83100135128000	Dvojkolí s komorou 59V revize	4	Hotovo	9.2.2016	25.2.2016	26.2.2016	-1	25.2.2016
850P004878	27	O-83100135128000	Dvojkolí s komorou 59V revize	4	Hotovo	9.2.2016	26.2.2016	26.2.2016	0	26.2.2016
850P004879	27	O-83100135128000	Dvojkolí s komorou 59V revize	4	Hotovo	12.2.2016	29.2.2016	29.2.2016	0	2.3.2016
850P004884	27	O-83100135128000	Dvojkolí s komorou 59V revize	4	Hotovo	11.2.2016	29.2.2016	28.2.2016	1	29.2.2016
850P004885	39	O-83100135128000	Dvojkolí s komorou 59V revize	4	Hotovo	11.2.2016	29.2.2016	28.2.2016	1	29.2.2016
850P004887	27	O-83100135128000	Dvojkolí s komorou 59V revize	4	Hotovo	22.2.2016	29.2.2016	29.2.2016	0	2.3.2016
850P004903	27	O-83100135128000	Dvojkolí s komorou 59V revize	4	Hotovo	11.2.2016	29.2.2016	29.2.2016	0	2.3.2016
850P004904	27	O-83100135128000	Dvojkolí s komorou 59V revize	4	Hotovo	22.2.2016	7.3.2016	1.3.2016	6	9.3.2016
850P004886	27	O-83100135128000	Dvojkolí s komorou 59V revize	4	Hotovo	22.2.2016	9.3.2016	29.2.2016	9	11.3.2016
850P004888	27	O-83100135128000	Dvojkolí s komorou 59V revize	4	Hotovo	22.2.2016	9.3.2016	1.3.2016	8	11.3.2016
850P004905	15	O-83100135128000	Dvojkolí s komorou 59V revize	4	Hotovo	25.2.2016	10.3.2016	4.3.2016	6	14.3.2016
850P004906	27	O-83100135128000	Dvojkolí s komorou 59V revize	4	Hotovo	25.2.2016	10.3.2016	7.3.2016	3	14.3.2016
850P004907	27	O-83100135128000	Dvojkolí s komorou 59V revize	4	Hotovo	25.2.2016	10.3.2016	4.3.2016	6	14.3.2016
850P004880	27	O-83100135128000	Dvojkolí s komorou 59V revize	4	Hotovo	18.2.2016	14.3.2016	14.3.2016	0	14.3.2016
850P004881	27	O-83100135128000	Dvojkolí s komorou 59V revize	4	Hotovo	18.2.2016	14.3.2016	10.3.2016	4	14.3.2016
850P004882	27	O-83100135128000	Dvojkolí s komorou 59V revize	4	Hotovo	18.2.2016	14.3.2016	4.3.2016	10	8.3.2016
850P004889	15	O-83100135128000	Dvojkolí s komorou 59V revize	4	Hotovo	25.2.2016	14.3.2016	4.3.2016	10	8.3.2016
850P004908	27	O-83100135128000	Dvojkolí s komorou 59V revize	4	Hotovo	2.3.2016	16.3.2016	10.3.2016	6	16.3.2016
850P004911	27	O-83100135128000	Dvojkolí s komorou 59V revize	4	Hotovo	2.3.2016	16.3.2016	14.3.2016	2	16.3.2016
850P004910	27	O-83100135128000	Dvojkolí s komorou 59V revize	4	Hotovo	2.3.2016	17.3.2016	17.3.2016	0	21.3.2016
805C003086	0	O-82500035144500	Dvojkolí s kom. 59V IS-3 dle VPI	4	Hotovo	21.1.2016	18.3.2016	19.3.2016	-1	18.3.2016
850P004891	27	O-83100135128000	Dvojkolí s komorou 59V revize	4	Hotovo	10.3.2016	24.3.2016	17.3.2016	7	1.4.2016
850P004892	27	O-83100135128000	Dvojkolí s komorou 59V revize	4	Hotovo	10.3.2016	24.3.2016	17.3.2016	7	30.3.2016
Dvojkolí celkem				212						
Počet VP včas				44						
Počet VP pozdě				9						
Počet ks pozdě				36						
Průměrné zpoždění ve dnech				1						